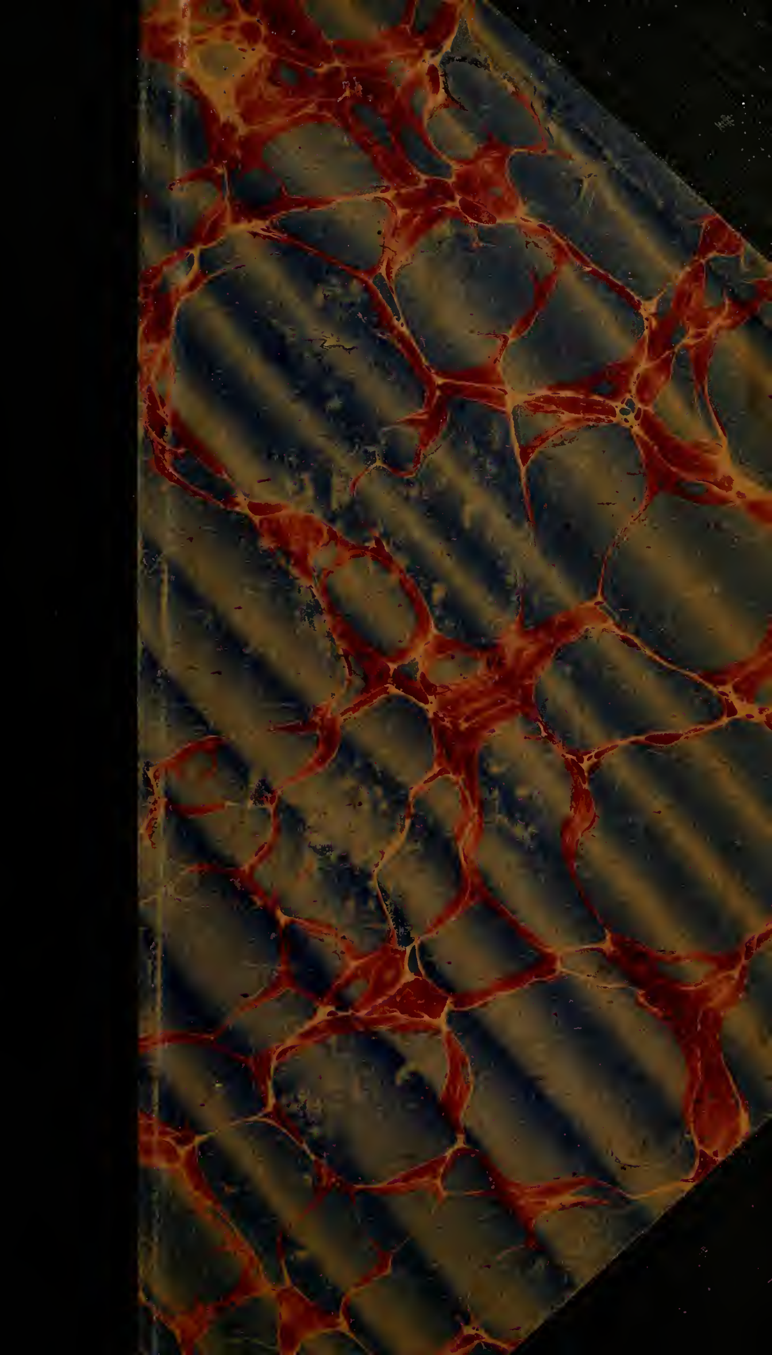
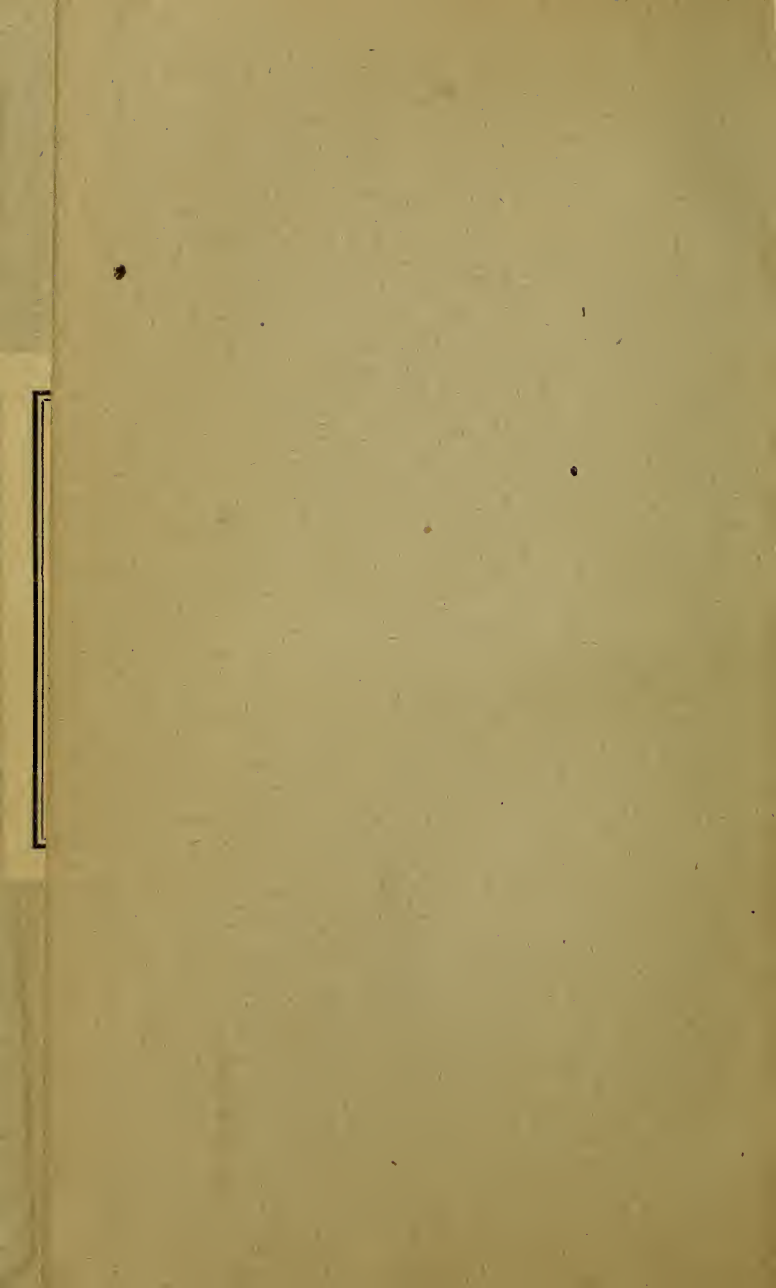




DE L'ŒIL

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

914

$ 1.10

DE L'ŒIL

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES

SUR LA

FONCTION DE LA VUE ET SES ANOMALIES

PAR LE

Dr GIRAUD-TEULON

Ancien élève de l'École polytechnique.

PARIS

GERMER BAILLIÈRE, LIBRAIRE-ÉDITEUR

Rue de l'École-de-Médecine, 17

Londres — Hipp. Baillière, 219, Regent street.

New-York — Baillière brothers, 440, Broadway.

MADRID, CH. BAILLY-BAILLIÈRE, PLAZA DEL PRINCIPE ALFONSO, 16.

1867

AVANT-PROPOS

Il existe toujours dans le vaste domaine que gouverne le médecin praticien général quelque département plus ou moins négligé, suivant l'homme et sa position particulière. Mais de tous ces départements dans lesquels se subdivise l'ensemble des connaissances exigées du médecin, aucun n'a des limites aussi nettement tranchées, une ligne de démarcation plus accusée que le district de l'ophthalmologie.

Cet état de choses est également funeste au public d'abord, au médecin général en second lieu, enfin au spécialiste lui-même. L'oculistique a tout à gagner à ce que ses arrêts puissent être compris du grand nombre, et partant soient discutables. La science perd à n'avoir pour interprètes que des oracles.

Cette pensée nous a conduit à descendre un

degré encore dans l'œuvre de vulgarisation sérieuse que nous poursuivons depuis plusieurs années. Dans nos publications précédentes, nous avions eu pour objet de mettre les principes de l'ophthalmologie scientifique moderne à la portée du public de nos écoles. Nous nous proposons aujourd'hui de rendre le même office au praticien général auquel manquent, et les connaissances géométriques indispensables au maniement journalier de ces problèmes, et le temps requis pour les acquérir.

Il est nécessaire que le médecin des familles soit initié à ces questions de tous les jours. Le développement rapide des sociétés modernes assigne chaque jour un rôle plus important à l'instrument premier de nos relations avec le monde extérieur, à l'appareil de la vue ; or, le premier organe du travail du civilisé, c'est l'œil appliqué aux objets rapprochés.

Une circonstance actuelle nous a porté à ne pas retarder plus longtemps une publication prête déjà depuis plus d'une année. C'est l'invitation adressée par M. le ministre de l'instruction publique aux hommes de bonne volonté, de préparer les élé-

ments d'une science pratique et familière de l'hygiène dans l'intérêt des classes auxquelles manque le savoir, mais non le désir d'apprendre.

Pour répondre à un objet semblable, Ch. Bell publia jadis en Angleterre un court, mais bien remarquable exposé de physiologie sous le titre simple et peu ambitieux (*De la main ; the Hand*).

Notre cadre, à nous, occupera moins de surface encore ; mais c'est une surface, on le sait, qui suffirait à nourrir bien des volumes. Nous n'en tirerons que cent pages, à peine un chapitre de l'ouvrage général réclamé par l'honorable M. Duruy. Que chacun cependant en fasse autant dans sa ligne, et les vues du digne chef de l'enseignement public en France se trouveront promptement accomplies.

DE L'ŒIL

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA PHYSIOLOGIE DE L'ORGANE.

I

DE L'ŒIL COMME INSTRUMENT D'OPTIQUE.

L'œil est une chambre noire. — Du centre optique. — Des lignes de direction visuelle; du centre de projection sensorielle. — De la nature du sens de la vue; principe de l'extériorité. — Manifestation de cette propriété par les phosphènes. — Définition du mot: *voir*.— Comment on voit les objets droits, quoique les images rétiniennes soient renversées. — Du champ superficiel de la vision. — Siége de l'attention visuelle; de l'axe optique. — De la faculté d'orientation. — Où est le foyer de l'œil lors du repos de l'organe. — Nécessité d'une modification dans l'œil pour la vision des objets rapprochés. — De l'accommodation, ou adaptation de l'œil aux distances. — Siége et mécanisme de l'accommodation. — Du *punctum proximum;* étendue de l'accommodation. — De l'acuité de la vue ; du *minimum visibile*.— De la portée de la vue. — Des aberrations de courbure et de chromatisme.

§ 1. **L'œil est une chambre noire.** — On sait, depuis Kepler, que l'œil n'est, comme instrument

d'optique, que la chambre obscure de nos cabinets de physique.



Fig. 1.

L'art de la photographie a de nos jours tellement vulgarisé cet instrument, qu'il servira, mieux que toute exposition, à donner à chacun une idée nette du mécanisme de la vision.

Imaginez : 1° que dans la chambre noire des photographes, l'écran dépoli sur lequel se dessine l'image (et qui est généralement carré et plan) soit de forme hémisphérique et doué d'une sensibilité d'un ordre particulier (rétine) ; 2° que la lentille objective soit formée, comme celle des microscopes, de l'association de deux lentilles juxtaposées (doublets) (cor née associée au cristallin), et vous aurez une représentation exacte de l'œil au repos, c'est-à-dire de l'œil recevant sur sa rétine l'image nette des objets éloignés.

Représentation d'ailleurs tout à l'avantage de l'or-

gane vivant: la qualité de la lentille, la forme appropriée (hémisphérique) de l'écran, font que, dans l'œil, tous les points de cet écran sont au foyer même de la lentille; sa surface entière est une surface focale. Aussi n'y observe-t-on point ces déformations si choquantes des images à leur périphérie dont aucune chambre obscure inorganique n'a encore été délivrée.

§ 2. **Du centre optique.** — De cette parfaite similitude des images avec les objets qui les dessinent, les géomètres ont conclu que, pour l'œil, comme pour toute chambre obscure, et mieux même que pour celle-ci, toutes les lignes droites que l'on pourrait mener, par la pensée, d'un point quelconque extérieur à son correspondant dans l'image, se croiseraient en un même point.

Ce point a reçu le nom de centre optique.

§ 3. **Des lignes de direction visuelle; du centre de projection sensorielle.** — D'autre part, quand nous regardons un ensemble d'objets placés devant nous et que nous voulons atteindre l'un d'eux, soit immédiatement par le toucher, soit médiatement au moyen d'un projectile, notre conscience géométrique n'hésite pas; le but est exactement atteint.

Or, comme il n'y a entre ces objets et nous d'autre intermédiaire que la réaction de l'écran sensible (rétine) contre l'ébranlement local apporté par le pinceau de lumière, nous devons conclure que cette réaction sensorielle crée en nous l'idée de l'extériorité de l'objet excitant, et en même temps fait naître la notion de la ligne droite qui le joint au point correspondant de la rétine.

Une seconde conclusion de la même observation, c'est que toutes ces lignes droites de projection sensorielle ou de direction visuelle se croisent également en un même point, et que ce point n'est autre que le centre optique.

De la nature du sens de la vue.

§ 4. **Principe de l'extériorité.** — Il suit de là que la sensation spéciale, attribut de la rétine, n'est pas une sensation de tact, de toucher : c'est une sensation particulière, *sui generis*, qui crée, dépose dans le sensorium l'*idée*, la *notion* de la situation *extérieure* de l'objet auquel elle est due (*outness*, Porterfield ; *extériorité*, Serres d'Alais), et de la direction déterminée de cet objet dans l'espace.

§ 5. **Manifestation de la propriété d'extériorité par les phosphènes.** — Pour nous représenter

ce genre d'activité spéciale, provoquons, en frottant légèrement avec le doigt un point de la région postérieure du globe oculaire, la manifestation du phénomène qui a reçu le nom de « *phosphène* » ; nous y reconnaîtrons deux éléments distincts : 1° la sensa-

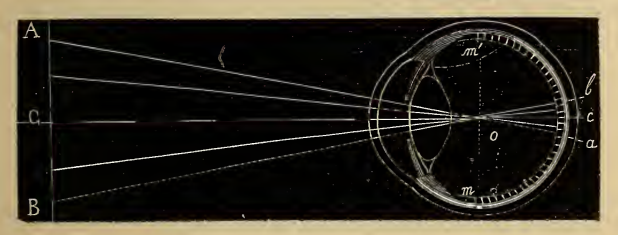


Fig. 2.

La surface hémisphérique *m b c a n* est anatomiquement constituée par une réunion de petits éléments cylindriques de 3 millièmes de millimètre d'épaisseur environ, formés de substance nerveuse, et dont la direction est celle même de la perpendiculaire ou normale à leur surface commune. Telle est la couche la plus externe (membrane de Jacob) de la rétine ; c'est celle qui reçoit l'image. Quand un bâtonnet, le point *b*, par exemple, est sollicité d'une manière quelconque (lumière ou contact phosphénien), il ne *sent* pas en *b*, mais en *B*, quelque part sur la direction *ob* prolongée hors de l'œil, et exclusivement sur cette direction.

o est le centre optique et aussi (§§ 1 et 2) le point où se croisent toutes les lignes de direction visuelle. L'enveloppe blanche extérieure représente la sclérotique faisant suite à la cornée transparente. Le périmètre noirci, la choroïde et l'iris (uvée). Couche interne, la rétine, réduite (dans la figure) à la couche des bâtonnets.

tion commune du contact de notre doigt avec les enveloppes de l'œil; 2° la sensation spéciale éprouvée par la rétine, à savoir : l'apparition d'un petit anneau lumineux, *hors* de l'œil et sur la direction prolongée de celui des diamètres de l'organe qui passe par le point excité (ligne de direction visuelle).

§ 6. **Définition du mot *voir*.** — Voir n'est donc autre chose que *sentir* les objets extérieurs *là où ils sont.*

La vue est une sorte de *toucher médiat* impliquant l'idée d'*extériorité* et de *distance.*

§ 7. **Comment on voit les objets droits, quoique les images rétiniennes soient renversées.** — Puisque toutes les directions visuelles se croisent en un même point dans l'œil, que d'autre part, toutes ces directions correspondent à la situation exacte des objets ou de leurs différents points, il est clair qu'à une sensation exacte ou droite de la situation de ces objets doit correspondre un dessin renversé, une image rétinienne inverse.

Ce n'est donc point l'habitude, ni l'éducation, ni les enseignements du toucher immédiat, qui nous font, comme on l'a dit trop longtemps, *voir droit au moyen d'images renversées*. La faculté de voir *droit* est

une faculté innée ; son siége ou son organe est dans l'élément rétinien cylindrique et normal à la surface sensible qui a reçu le nom de bâtonnet, et dont le mode de sentir consiste à reporter ses sensations *en dehors de nous et sur sa direction diamétrale.* Quant au dessin qui est renversé, c'est la géométrie qui le renverse : mais ce n'est pas lui que le sensorium *sent*, c'est l'objet même ; *voir* n'étant autre chose que *sentir* en dehors de soi, à distance.

L'observation des premiers actes de la vie de relation chez les jeunes animaux, l'observation du développement du sens visuel chez les aveugles-nés, après l'opération qui leur donne la vue, concourent également à établir de façon irrécusable :

Que la notion de la direction dans l'espace est un attribut primitif ou inné de la rétine ; que sans le secours de la vue, le toucher ne fournit que les plus imparfaites notions sur la forme des corps, leur position dans l'espace et leur distance relative.

§ 8. **Vision en surface.** — De même que tout l'ensemble de l'espace hémisphérique ouvert devant nous est dessiné sur la rétine d'un seul jet, et comme un tableau entier, de même la rétine sent ou *voit* ce tableau d'un seul coup. Ce tableau a reçu le nom de champ superficiel de la vision.

§ 9. **Siége de l'attention visuelle; de l'axe optique.** — Une région cependant, dans toute cette étendue, est seule très-nettement vue : c'est celle sur laquelle se porte l'attention; et elle correspond au pôle même de l'œil, point anatomiquement remarquable, connu sous le nom de *macula lutea* ou tache jaune, et particulièrement riche en cônes et autres éléments nerveux.

Toutes les fois que nous voulons avoir une perception parfaite d'un objet, nous devons donc tourner notre œil vers cet objet, c'est-à-dire le mettre en rapport par sa direction polaire avec cet objet. Cette direction polaire est désignée aussi sous le nom d'*axe optique.*

§ 10. **De la faculté d'orientation.** — Mais pour que ce mouvement puisse avoir lieu sans hésitation, sans tâtonnement, il faut que le sensorium puisse se guider, se diriger dans ce tableau et passer d'un objet à l'autre par le plus court chemin ou dans telle ou telle direction déterminée. Or il ne le peut qu'en vertu de cette faculté dont jouit l'œil de voir tout ce tableau dans son entier, d'un seul coup, et sans laquelle il ne pourrait saisir les rapports de situation relative des objets. La *faculté de s'orienter* dérive donc précisément de la propriété qu'a la rétine de

saisir instantanément et simultanément toute l'étendue de l'espace (1).

§ 11. **Où est le foyer de l'œil lors de l'état de repos de l'organe.** — L'homme et un grand nombre d'animaux supérieurs ont la faculté de voir nettement à l'horizon. Dans cette condition, la vue exacte a lieu sans efforts et par l'effet de la seule puissance de réfraction, qui correspond à la structure même des milieux transparents de l'organe (réfraction statique ou passive).

Les rayons qui viennent frapper la cornée sont alors dans le parallélisme, et l'œil représente exactement la chambre noire au moment où l'écran se trouve au foyer même de l'objectif. C'est ce qu'on nomme l'œil *emmétrope*.

(1) Un œil réduit à la vision *centrale* est dans la plus grande perplexité pour se diriger ; il est dans le cas d'un astronome dont le télescope serait dépourvu de la lunette additionnelle nommée « le chercheur ». Pour découvrir un astre dans l'étendue de la sphère céleste, il faut pouvoir embrasser d'un seul coup toute la région du ciel où l'on sait qu'il se trouve, chose presque impossible au moyen du télescope dont le champ superficiel est extrêmement limité. On y arrive, au contraire aisément au moyen du chercheur qui possède un champ de vision beaucoup plus étendu, et dont l'axe est parallèle à celui du télescope auquel il est attaché.

§ 12. **Nécessité d'une modification dans l'organe pour la vision des objets rapprochés.** — On sait que si un objet plus ou moins rapproché est mis en présence de l'objectif de la chambre noire, l'image de cet objet sur l'écran se montre confuse. Pour lui rendre la netteté, il faut éloigner l'écran proportionnellement au rapprochement de l'objet, ou bien, si on le préfère, remplacer le premier objectif par une seconde lentille plus forte, en laissant l'écran à sa place.

§ 13. **De l'accommodation ou adaptation de l'œil aux distances.** — Quand l'homme voit nettement un objet rapproché, que s'est-il passé chez lui, la rétine s'est-elle éloignée de la lentille, comme l'écran du photographe, ou celle-ci a-t-elle éprouvé un changement qui en ait augmenté la force? L'observation et l'expérience ont appris que c'était ce dernier parti qu'avait adopté la nature. Pour satisfaire aux nécessités de la vision rapprochée, la force réfringente de l'appareil lenticulaire de l'œil augmente proportionnellement au rapprochement de l'objet; l'écran (rétine) reste à sa place.

§ 14. **Siége et mécanisme de l'accommodation.** — Cette augmentation de réfringence porte

uniquement sur le cristallin dont les courbures (l'antérieure surtout) se voient accrues, lors de la vision rapprochée, par l'action d'un petit appareil musculaire situé dans l'intérieur de l'organe et formant une zone annulaire au-dessus et en dehors du cristallin.

Cet appareil porte le nom de muscle ciliaire, et la quantité de réfraction qu'il ajoute à l'état statique de réfraction de l'organe, celui d'*accommodation* ou de réfraction dynamique.

§ 15. **Du punctum proximum. Etendue de l'accommodation.** —Le maximum de cette réfraction dynamique, ou accommodation, correspond au point le plus rapproché de la vision distincte (*punctum proximum*). Ce point, limite inférieure de la vision nette, est à peu près à la même distance pour tout œil régulier du même âge. Ce que l'on exprime en disant que l'étendue de l'accommodation ou la quantité de réfraction dynamique disponible est à peu près la même chez tous les sujets bien constitués de même âge.

16. **De l'acuité de la vision, du *minimum visibile*.**— On appelle *acuité* de la vision, la *finesse* de perception du sens de la vue considérée indépen-

damment de sa portée ; elle correspond à l'angle visuel le plus petit que la rétine puisse apprécier. Cet angle minimum est donné par l'objet le plus petit, qu'à une distance donnée l'œil puisse distinguer d'un autre objet semblable, séparé du premier par un intervalle du même ordre de grandeur (les deux jambages d'un *n*, par exemple). Cet angle, le *minimum visibile* de Porterfield, mesure une *minute* et correspond à peu près à l'épaisseur d'un cheveu (un dixième de millimètre), vu à 33 centimètres de distance.

§ 17. **De la portée de la vue.** — L'expression «portée de la vue» a un autre sens. Elle désigne l'état de l'organe, sa condition comme instrument de réfraction, tant statique que dynamique. C'est la faculté de voir considérée dans ses rapports avec la distance, ou la qualité réfringente de l'appareil.

Un myope et un presbyte peuvent avoir la même acuité du sens visuel ; ils peuvent distinguer, par exemple, avec une même netteté un certain *minimum visibile* à dix-huit pouces de leurs yeux. Mais le premier n'aura plus de perception nette au delà de cette distance, ni le second, en deçà. A une même acuité correspondront, dans un tel cas, des portées de vue différentes.

§ 18. **Des aberrations de courbure et de chromatisme.**— L'expérience sur laquelle se fonde la proposition I, la qualité de surface focale de la rétine, permettent de conclure que l'œil est, pratiquement, exempt de l'aberration de courbure (voyez ce mot dans tous les traités de physique).

D'autres expériences plus délicates démontrent également que l'œil, fonctionnant physiologiquement, est exempt aussi de l'aberration de réfrangibilité ou de chromatisme. Quand on voit les objets irisés, les surfaces blanches sur lesquelles ils se détachent colorées sur leurs bords, on peut en conclure que l'œil est déformé, asymétrique, ou que l'écran rétinien n'est pas exactement au foyer conjugué de l'objet de l'attention. Ce phénomène est le symptôme d'une condition anormale de l'œil.

II

DE L'ASSOCIATION DES DEUX YEUX DANS L'ACTE DE LA VISION SIMPLE.

Propriété principale de la vision binoculaire ou associée. — Infériorité à cet égard de la vision uni-oculaire. — Doctrine des points identiques. — Les deux images rétiniennes ne sont point identiques; ce sont des images stéréoscopiques. — Du mécanisme de la vision binoculaire simple. — Composantes de la vision associée ou complète.

§ 19. **Propriété principale de la vision binoculaire ou associée.** — Lorsque les deux yeux sont dirigés vers l'horizon, lorsqu'ils se fixent sur un point donné plus ou moins rapproché, l'image du point fixé occupe de chaque côté la tache jaune de la rétine. Dans le premier cas, les axes optiques sont parallèles; dans le second, ils se rencontrent sur le point fixé.

Or l'expérience nous apprend que, dans ces deux circonstances, les deux tableaux se fusionnent en un seul dans le sensorium, y donnant lieu à une sensation unique, en même temps que les axes optiques portent à ce même sensorium la notion précise, géométrique, du lieu de leur entrecroisement, ou de la position même occupée par l'objet fixé.

§ 20. **Infériorité, à cet égard, de la vision unioculaire.** — Dans la vision au moyen d'un seul œil, il n'en est pas ainsi : la rétine d'un seul œil n'accuse exactement que des directions. L'expérience de l'anneau de Malebranche, celle de l'illusion procurée par le moule creux d'une médaille qui, vu monoculairement, prend spontanément l'apparence de la médaille elle-même et fait saillie, mille autres illusions, nous démontrent le rôle d'action composante exercé par chaque œil, et l'infériorité de cette composante sur la résultante ou action commune.

§ 21. **Doctrine des points identiques.** — On a longtemps expliqué la fusion sensorielle des deux tableaux en un seul, par cette hypothèse que chaque élément rétinien d'un œil avait, avec l'élément géométriquement homologue dans l'autre œil, un même et unique fil conducteur nerveux, dédoublé, qui les reliait au sensorium. Dès lors le même objet se dessinant sur les deux rétines, en des points homologues, devait donner lieu à une sensation unique. C'est là ce qu'on appelé la doctrine des *points identiques.*

§ 22. **Les deux images rétiniennes ne sont point identiques.** — Cette doctrine reposait né-

cessairement sur cette supposition implicite que les tableaux rétiniens étaient *identiques.* Or il n'en est rien, les deux tableaux ne sont pas identiques.

Un corps quelconque dans l'espace n'est point vu par les deux yeux de la même manière, ne dessine point dans les deux rétines exactement la même image. Quelle que soit sa position, l'œil gauche voit un peu plus du corps sur la gauche, l'œil droit en embrasse davantage sur la droite. Les images de tous les corps faisant partie du tableau sont donc inégales et asymétriques dans les deux yeux ; en un mot, ce sont des images *stéréoscopiques.*

La doctrine des points identiques est incompatible avec ce fait irrécusable.

§ 23. **Du mécanisme de la vision binoculaire simple.** — La vue *une*, simple, procurée par deux images rétiniennes stéréoscopiques, avec la sensation du relief, répond, en fait, et indépendamment de toute théorie, au mécanisme suivant : De même que les deux axes optiques ou polaires fixent, pour le sensorium, la position de l'objet de l'attention à leur propre entrecroisement dans l'espace, de même les axes de directions visuelles secondaires, ou correspondant aux différents objets disséminés dans un voisinage plus ou moins immédiat du point de mire,

portent au sensorium une notion semblable du lieu de leur intersection deux à deux. En un mot, par le fait du concours de nos deux yeux, les positions de tous les corps de l'espace, dans une certaine étendue autour du point de mire ou d'attention, sont rapportées à la nôtre comme centre, et simultanément, avec la même exactitude, la même sûreté qu'elles le seraient sur un plan, à un système de coordonnées, par l'intersection de deux droites.

La notion du relief, de la situation relative des différents corps, de leur distance, de leur dimension, sont donc de simples conséquences des propriétés géométriques de l'appareil.

§ 24. **Composantes de la vision associée ou complète.** — Lors de la vision associée, les deux champs visuels superficiels de droite et de gauche ne se superposent pas dans toute leur étendue, par cette excellente raison qu'ils n'ont, en fait, qu'une partie commune et susceptible de fusion. Lors du regard en face de soi, l'effacement de l'orbite dans la région temporale, la saillie nasale de l'autre côté, font que chaque œil reçoit sur le côté nasal de la rétine une image bien plus étendue que sur la moitié temporale de la membrane. Il suit de là que

la vision complète superficielle se compose de trois parties : l'une centrale B *n* C, la plus grande, bino-

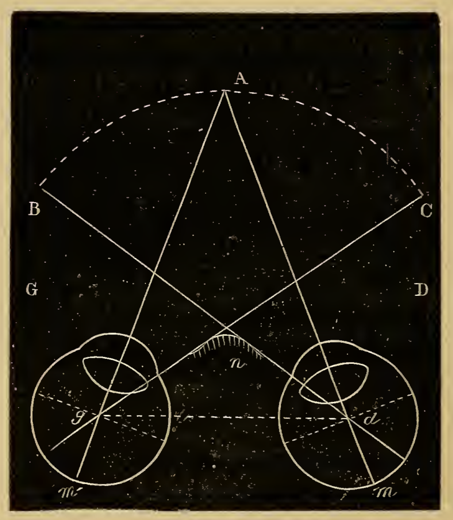


Fig. 3.

culaire ou composée, les deux autres D et G monoculaires et en rapport avec les régions latérales de l'espace.

Ces deux dernières sont les vestiges de la vision bilatérale de certaines espèces d'animaux et se fondent dans un seul tableau avec la région centrale.

III

INFLUENCE PHYSIOLOGIQUE DE L'AGE SUR LES QUALITÉS DE L'APPAREIL DE LA VUE.

Comment se manifeste l'influence de l'âge sur la fonction visuelle. — Effets de l'âge sur le degré d'acuité de la vue. — Effets de l'âge sur la position du *punctum proximum*. — Définition du terme *presbyopie* ou *presbytie*. — Causes de la presbyopie. — Début de la presbyopie au point de vue pratique.

§ 25. **Influence de l'âge sur la fonction visuelle.**— Dans le chapitre précédent, nous avons exposé les conditions que remplit ou doit remplir l'œil à l'état physiologique. Mais dans ce tableau, qui a une physionomie exclusivement géométrique, tout est absolu et nous ne voyons pas figurer les éléments variables que l'âge apporte à sa suite.

Or, la perfection fonctionnelle de l'appareil de la vue s'altère par les progrès de l'âge comme s'altère la force de tous les autres appareils.

Cet affaiblissement progressif s'accuse sous deux aspects différents : 1° par la diminution graduelle de l'acuité (16); 2° par la diminution de l'énergie accommodatrice; cette dernière se traduit par le recul, l'éloignement du *punctum proximum* (15).

§ 26. **Effets de l'âge sur le degré de l'acuité de la vue.** — De l'âge de vingt ans à quatre-vingts années, l'acuité descend progressivement de $\frac{20}{20}$ ou 1 à $\frac{11}{20}$.

§ 27. **Effets de l'âge sur la position du punctum proximum.** — Le *punctum proximum*, dans le même espace de temps, se transporte de 4 pouces (11 centim.) environ de l'œil à vingt-deux ans, à l'infini ou l'horizon à soixante-quinze ou quatre-vingts ans.

§ 28. **Définition de la presbytie ou presbyopie.** — Ces deux variables constituent les conditions mêmes de la *presbytie :* cependant on n'entend ordinairement par ce mot que le recul du point rapproché par le fait des années, l'affaiblissement régulièrement progressif du pouvoir accommodatif.

§ 29. **Causes de la presbyopie.** — Cet affaiblissement reconnaît pour causes, d'une part, la diminution d'énergie du muscle ciliaire, de l'autre, l'endurcissement graduel (sclérose) du principal des éléments lenticulaires de l'organe, le cristallin. L'effet croît par l'action composée de ces deux cir-

constances: diminution de la puissance, accroissement de la résistance.

On a longtemps attribué la presbytie à un aplatissement de la cornée, à l'éloignement graduel du cristallin qui lui, aussi, s'aplatirait. Ces opinions ne sont point fondées; les variations de courbure de ces organes, par les progrès de l'âge, sont insensibles.

§ 30. **Début de la presbytie au point de vue pratique.**—Quoique l'éloignement général du point rapproché commence de fort bonne heure, bien avant la vingtième année, on ne s'aperçoit cependant de ses effets qu'assez tard, vers quarante ou quarante-cinq ans, époque de la vie à laquelle le point rapproché étant arrivé à 8 ou 9 pouces (23 à 25 centim.) de l'œil, commence à se trouver souvent au delà de la distance à laquelle les objets menus doivent être tenus pour fournir une image assez grande. Le point où débute la presbytie est donc un peu arbitraire. Eu égard aux habitudes et nécessités générales de la vie civilisée, on le fixe approximativement vers cette quarantième année. Néanmoins, il y a lieu de tenir compte du genre d'occupations des sujets. Un compositeur d'imprimerie, un dessinateur, une brodeuse, se ressentent de l'éloignement physiologique du *punctum proximum* bien plus tôt que ne le fait un

habitant de la campagne ou un rentier oisif. Nous reprendrons aux §§ 36 et suivants l'étude pratique de cet état dans lequel la pathologie fonctionnelle côtoie la physiologie proprement dite.

SECONDE PARTIE

PATHOLOGIE FONCTIONNELLE ENVISAGÉE DANS SA SYMPTOMATOLOGIE SOMMAIRE. — INDICATIONS GÉNÉRALES QUI EN RÉSULTENT POUR LE TRAITEMENT ET L'HYGIÈNE.

I

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Résumé des éléments de la vision normale. — Diagnostic différentiel sommaire entre l'amblyopie et les anomalies de la réfraction. — Aspects généraux des troubles purement fonctionnels.

§ 31. **Résumé des éléments de la vision normale.** — L'exposé rapide des conditions normales de l'exercice de la vision que le lecteur vient de parcourir lui permettra, comme à nous, de conclure :

Que la réunion de cinq éléments principaux est nécessaire pour l'exercice régulier de la fonction, à savoir :

1° L'intégrité de texture et de sensibilité de la

membrane spéciale (rétine) et du nerf dont elle est l'épanouissement (nerf optique) ;

2° L'intégrité de la transparence des milieux réfringents ;

3° Un rapport exact entre la position de l'écran sensible, ou la longueur de l'œil, et la puissance réfringente de l'organe ;

4° L'intégrité de la puissance qui préside à l'ajustement de l'œil aux distances, ou accommodation ;

5° L'intégrité des puissances qui gouvernent les mouvements des axes optiques, et leur harmonie avec celle qui procure l'accommodation.

Un trouble quelconque de la vue ne pourra donc avoir sa cause prochaine dans l'œil même, que s'il dépend d'une altération survenue dans l'un de ces éléments organiques. L'exclusion démontrée de chacune de ces cinq origines met directement en cause le centre cérébral lui-même (amblyopie cérébrale).

§ 32. **Diagnostic différentiel entre l'amblyopie et les anomalies de la réfraction.** — L'intégrité anatomique des membranes profondes de l'œil, celle de la transparence des milieux, ne pourront être appréciées séparément d'après les seuls dires des malades ; il faut pour les différencier une intervention expérimentée de l'ophthalmoscope.

Il est cependant un moyen extrêmement simple de trancher extemporanément, et avec une approximation suffisante pour la pratique, la question indécise entre l'intégrité de la transparence estimée cumulativement avec celle de la sensibilité spéciale, d'une part, et de l'autre, l'état de la réfraction. Ce moyen est sous la main de tous; il consiste dans l'emploi de la carte percée du trou d'épingle.

Un trou d'épingle pratiqué dans une carte (on la choisira plutôt noire), et mis tout près de l'œil, ne donne passage qu'à de petits faisceaux cylindriques qui passent ou par l'axe même du système réfringent, ou du moins bien près de cet axe. Ces faisceaux ne sont donc point sensiblement déviés : l'appareil n'est pour ainsi dire plus un instrument de réfraction. Les images y sont nettes pour toutes les distances.

Dès lors un œil dont les qualités sont plus ou moins notablement amoindries, et dont le trou d'épingle n'améliore pas le fonctionnement, *ne pèche pas par la réfraction;* il y a lieu d'y suspecter la sensibilité rétinienne ou la transparence. C'est un cas d'ophthalmoscopie (1).

(1) L'exiguïté du pinceau lumineux qui pénètre dans l'œil par le trou d'épingle exige que l'épreuve ne soit faite que dans de belles conditions d'éclairage.

L'analyse différentielle qui précède étant faite, le trou d'épingle ayant amélioré la vision, soit de près, soit de loin, nous nous trouvons en présence d'une anomalie de l'une des trois dernières classes mentionnées plus haut (anomalies purement fonctionnelles) (§ 31). Les circonstances symptomatiques qui accompagnent les cas dans lesquels le trou d'épingle n'améliore en rien la vision (amblyopies et défauts de transparence) seront examinées plus loin (§§ 68 et suiv.).

§ 33. **Aspects généraux des troubles purement fonctionnels.** — Les malades chez lesquels le trou d'épingle améliore la vision se présenteront à nous sous les aspects suivants :

Le sujet y voit bien à distance, mais peu ou point de près.

Ou bien, c'est l'inverse; il peut lire, travailler sur des objets plus ou moins délicats; — mais il n'y voit que peu ou point de loin.

Enfin d'autres, dont les milieux sont transparents, dont les membranes sont saines (puisqu'ils y voient assez bien ou très-bien au trou d'épingle) n'y voient que confusément tant de loin que de près à l'œil nu.

On rencontre encore des malades qui jouissent, disent-ils, d'une excellente vue, les uns de près, les

autres de loin ; mais cette vue ne dure pas ; elle se trouble, se voile dans certaines circonstances. — des images se doublent, d'autres sont interrompues dans leur continuité ; des apparences diverses se montrent devant eux, etc... ; des douleurs se font sentir dans les yeux, autour des yeux, aux tempes, au front, au sinciput, etc..., et cependant l'apparence extérieure des organes est magnifique (asthénopies) !

Quid ? dans tous ces cas-là ?

Cherchons-le avec le lecteur.

II

ANOMALIES FONCTIONNELLES.

PREMIÈRE CLASSE.

TROUBLES DE LA VUE CHEZ LES PERSONNES VOYANT TRÈS-BIEN OU SUFFISAMMENT BIEN DE LOIN, MAIS PEU OU POINT DE PRÈS.

§ 34. **Troubles de la vue chez les personnes voyant très-bien ou suffisamment bien de loin, mais peu ou point de près.** — Les malades de cette classe ne se plaignent naturellement de leur vue qu'à l'occasion de l'application qu'ils peuvent en faire à des objets rapprochés.

Ces personnes se présenteront le plus souvent dans l'une ou l'autre des circonstances suivantes :

Les unes accuseront la nullité presque absolue de la vision distincte dans les essais d'application rapprochée; les autres se plaindront de l'impossibilité de *maintenir* cette vision rapprochée *nette* au delà d'un certain temps de plus en plus *court*.

Ainsi ces deux catégories ont cela de commun, qu'elles donnent des images nettes à distance, mais que pour la vision de près, l'accommodation manque totalement chez les premiers, mais peut être procurée quelque temps chez les seconds.

Occupons-nous de la première catégorie :

PREMIÈRE CATÉGORIE.

Le sujet n'y voit jamais que très-confusément de près. — Presbytie ou presbyopie. — Table empirique des longueurs focales correspondant aux différents âges. — Les verres convexes appropriés au déficit de l'accommodation peuvent-ils nuire au presbyte ? — Cas dans lesquels le verre convexe peut être trop fort. — Causes du préjugé régnant à l'endroit des lunettes. — Presbytie prématurée. — Paralysie de l'accommodation.

§ 35. **Le sujet n'y voit jamais que très-confusément de près.** — L'accommodation lui fait absolument défaut pour les distances du travail ordinaire : cette force est donc perdue chez lui, soit par le fait des années, soit par le fait de la maladie ; dans le premier cas, il y a presbytie simple ou presbytie prématurée ; dans le second cas, on est en présence d'une paralysie plus ou moins complète de l'accommodation.

§ 36. **Presbyopie ou presbytie.** (Voyez les §§ 28-30). — Le presbyte se présente généralement sous l'aspect suivant : un homme a constamment joui d'une excellente vue à distance ; sous ce rapport, ses facultés n'ont encore que peu souffert. Mais il touche à quarante-cinq ou cinquante ans, et commence à éprouver une certaine difficulté à lire de petits caractères, à voir les détails d'une gravure, d'une miniature, le soir particulièrement. Ouvrant un livre imprimé un peu fin, un premier mouvement instinctif le porte à le rapprocher de ses yeux ; mais ce mouvement est immédiatement suivi du mouvement contraire ; il rejette la tête en arrière, éloigne le livre, puis le porte avec empressement à la fenêtre ou près de la lampe, cherchant instinctivement une lumière plus vive. On voit parfois le sujet, placer entre son livre et ses yeux, la lampe ou la bougie dont il s'éclaire (Porterfield). L'effet demandé est obtenu ; la vive lumière a changé l'état des choses ; le sujet recouvre la perception nette qu'il cherchait ; non pas, comme on pourrait le croire, par le fait de l'augmentation d'une lumière insuffisante ! non. A cet âge, l'acuité de la vision n'est pas physiologiquement assez amoindrie pour requérir un tel supplément d'éclairage. Le bénéfice éprouvé est dû à

l'action réflexe de la lumière sur l'ouverture pupillaire dont la contraction subite diminue les cercles de diffusion qui accentuaient auparavant l'inexactitude du foyer visuel. On peut s'en assurer aisément en faisant l'épreuve du trou d'épingle, dont le double effet est d'amoindrir à la fois les cercles de diffusion et la lumière elle-même. Bientôt ces caractères, se prononçant davantage, portent le sujet à chercher d'autres secours dans l'emploi des lunettes : il essaye celles des personnes âgées de son intimité.

L'effet satisfaisant qu'il éprouve du secours de faibles verres convexes le rassure bientôt sur la condition de ses yeux; et le diagnostic est ainsi le plus souvent porté avec justesse par le malade lui-même ou par le premier opticien venu.

Tout le traitement, dans les cas simples, est contenu dans cette même détermination du verre qui devra suppléer à l'absence de l'accommodation nécessaire. Cette détermination sera raisonnée ou empirique, exécutée par le médecin-oculiste ou par l'opticien, au moyen de la table suivante, *si le cas est tout à fait régulier*.

Voici, d'après Donders, pour un œil *parfaitement régulier* (emmétrope), les numéros ou longueurs

focales exprimées en pouces, des verres qui conviennent en moyenne aux différents âges :

Age.	No du verre convexe.	Distance de la vision distincte avec ce verre.
48 ans	60	14 pouces.
50 —	40	id. —
55 —	30	id. —
58 —	22	13 —
60 —	18	id. —
62 —	14	id. —
65 —	13	12 (0^m,33)
70 —	10	10 pouces.
75 —	9	9 —
78 —	8	8 —
80 —	7	7 —

§ 37. **Les verres convexes, appropriés au déficit de l'accommodation, peuvent-ils nuire au presbyte?** — Au moment où se pose la question du choix d'un verre, le médecin se trouve en présence d'un préjugé aussi impérieux que généralement répandu. Les lunettes livrées, quant à leur choix, au plus déplorable laisser-aller, sont cependant l'objet d'une réprobation craintive presque universelle. Il est, dit-on, et ce ne sont pas seulement les gens du monde qui émettent cette opinion, il est, dit-on, très-imprudent de remplacer par un élément étranger une force naturelle de l'économie.

L'exercice est une condition de santé et de vie pour les forces physiologiques.

Rien assurément de plus exact que cette loi ; mais sauf cette restriction, qu'il y ait une force à mettre en œuvre.

Or, dans les termes de la question posée, il n'y en a *plus*. La presbytie consiste, avons-nous dit, en ceci, que devant lire ou travailler à huit pouces de distance, le sujet n'a plus de force que pour vingt-quatre pouces, par exemple. L'âge a produit chez lui ce double effet : en même temps que ses forces ont décru, le travail que réclame de lui la nature s'est élevé. L'endurcissement du cristallin a marché du même pas que déclinaient les puissances destinées à le modifier dans sa forme. Demanderez-vous à un homme de soixante ans de soulever un poids de 100 kilogrammes, quand, à trente ans, il n'en pouvait porter que 50.

Vous voulez, dites-vous, pour obéir aux lois de la physiologie, que le presbyte continue à exercer les forces dont il dispose encore. Eh bien ! l'unique moyen de maintenir en exercice la force accommodatrice qui lui reste, c'est précisément l'usage des lunettes appropriées, c'est-à-dire de celles qui suppléent au déficit constaté, mais ne vont pas au delà. Le verre indiqué est en effet celui qui corrige exac-

tement ce déficit, celui qui mesure précisément la différence de réfraction nécessaire pour passer de vingt-quatre à huit pouces. Son adoption suppose donc le maintien en exercice de la force qui sert à procurer la vision nette à vingt-quatre pouces.

§ 38. **Cas dans lesquels le verre convexe peut être trop fort.** — Pourtant, nous dit-on, le préjugé régnant doit avoir sa raison d'être. Si le public redoute l'usage des verres de lunettes, c'est qu'il doit en avoir observé de mauvais effets.

Dans quelques cas, assurément, l'usage des verres convexes, même les mieux appropriés à l'insuffisance de la réfraction, ont pu produire de mauvais résultats. Mais ces cas sont très-nettement définis, et le mal venait, non du verre convexe lui-même, mais d'une complication méconnue.

Supposons, par exemple, le cas fort commun d'une presbytie compliquée de diminution sensible de l'acuité de la vue, exigeant par conséquent un grossissement sensible de l'image. Voilà le sujet tout naturellement porté à rapprocher de ses yeux l'objet de son application, dirigé par conséquent vers l'adoption d'un verre plus fort que celui suffisant à corriger la seule portée de la vue. Les assis-

tants pourraient dire alors avec raison que le verre est *trop fort.*

Eh bien ! dans ce cas-là même, ce n'est pas le verre qui est trop fort; le mal vient de l'obligation où est le sujet de pointer *binoculairement* sur un objet très-rapproché. Le malade est placé dans des conditions plus ou moins voisines de celles que nous étudierons plus loin, sous le nom d'asthénopie par insuffisance des muscles droits internes (§ 57). L'effort trop considérable auquel il est astreint, pour amener ses axes optiques à une convergence trop peu distante, produit dans les yeux un excès de tension intérieure qui ajoute bientôt ses effets aux dispositions morbides où se trouve déjà l'œil.

Aussi, quand il doit remédier à une presbytie compliquée de diminution plus ou moins notable de l'acuité, le médecin-oculiste a-t-il des indications nouvelles à remplir. Comme l'affaiblissement de l'acuité n'a d'autre correctif que l'agrandissement des images, et que la dimension de celles-ci ne dépend que de la distance des objets, il y a nécessairement une limite à poser. Elle dépendra évidemment dans chaque cas, et de l'amoindrissement de la vision, et des nécessités professionnelles imposées au sujet. Sur ces bases, le médecin fixera le minimum d'étendue des objets de l'application; il con-

seillera l'usage de caractères typographiques plus gros, l'adoption d'une écriture plus largement exécutée, etc. En même temps, diminuant la distance mutuelle des centres des verres convexes employés, il donnera aux lunettes un effet prismatique propre à soulager l'action des muscles droits internes (§ 57).

Mais quant au verre lui-même, quel qu'il soit, il n'est pas trop fort s'il est employé monoculairement. La loupe, le microscope même, ne sont point d'un usage dangereux au point de vue de la réfraction; avec ces instruments *employés par un seul œil*, l'organe se met de lui-même au maximum de sa relaxation accommodative.

§ 39. **Causes du préjugé régnant à l'endroit des lunettes.** — Mais le cas dont nous venons de nous occuper est relativement exceptionnel, et la vraie cause de la défaveur des verres convexes est ailleurs. Elle est dans la confusion faite jusqu'ici de certaines maladies des membranes profondes ou du globe oculaire, avec la presbytie proprement dite. La nature humaine a une telle propension à chercher en dehors du moi la cause des maladies ! Toute amblyopie progressive, toute cataracte au développement lent, le glaucome, l'atrophie du nerf optique

ou de la rétine, etc., etc., toutes ces affections chroniques qui surviennent généralement après la quarantième année, autant de presbyties aggravées, dit le public, par l'usage inconsidéré de verres trop rapidement croissants ! Ici encore nous voyons prendre l'effet pour la cause. Quand un presbyte, dit Donders, demande à changer trop souvent de verres, surveillez la tension du globe, songez au glaucome (1) !

§ 40. **Presbytie prématurée.**—Au point de vue étiologique, beaucoup pensent avoir fatigué leurs

(1) Cette question intercurrente de la tension du globe est ici de la plus haute importance : nous croyons par ce motif devoir reproduire quelques lignes fort graves que nous empruntons littéralement à M. Donders.

« Un excès reconnu dans la tension de l'œil, une différence entre la tension des deux yeux, impliquent immédiatement le soupçon d'un glaucome simple. Si en même temps l'examen ophthalmoscopique fait reconnaître un commencement d'excavation du nerf optique, si une légère pression du doigt détermine une pulsation artérielle ; si par une faible lumière le champ périphérique, sans être, à proprement parler, restreint, est cependant moins sensible du côté interne, que le médecin soit attentif ! J'accorde que l'iris jouit encore de sa mobilité normale ; l'ouverture pupillaire est d'étendue normale, la profondeur de la chambre antérieure, la sensibilité de la cornée sont intactes ; il n'existe point encore d'anneaux lumineux autour des bougies ; cependant les vaisseaux sous-conjonctivaux sont quelque peu dilatés. Ces éléments ne sau-

yeux, sains d'ailleurs, par excès de travail. La chose assurément n'a rien d'impossible. Elle est cependant moins commune qu'on ne le croit généralement. Il est rare que le travail dans de bonnes conditions hygiéniques, avec des éléments physiologiques intacts, altère l'accommodation de l'œil régulier. Les causes de la fatigue éprouvée par l'organe et la diminution prématurée de la puissance accommodative sont bien plutôt à rechercher dans des maladies générales, les fièvres d'épuisement, la vieillesse précoce, les intoxications diverses qui amènent si aisément

raient être traités légèrement. Je tiens au malade le langage sérieux que voici : Il existe chez vous un commencement d'affection très-grave, et dont le développement est tantôt rapide, tantôt lent ; l'art cependant peut l'enrayer dans sa marche, de cela je puis vous répondre. Vous reviendrez me voir dans un mois. Si pourtant des douleurs se déclaraient ; si l'œil devenait rouge, accourez sans aucun retard, fussiez-vous même indisposé ; car la moindre négligence — mais la négligence seule — amènerait chez vous une cécité irrémédiable. Voici quelques lignes pour votre médecin ordinaire. D'ici là ménagez vos yeux. Je ne vous interdis pas absolument la lecture, usez-en pourtant avec réserve ; adoptez de grands caractères typographiques, reposez-vous souvent et surtout au moindre signe de malaise local.

» Ces paroles préparent le malade à la proposition de l'iridectomie, qui ne peut guère manquer d'être faite à sa prochaine visite. L'humanité exige impérieusement que le préjugé et l'ignorance n'entravent pas plus longtemps l'emploi de l'iridectomie dans le glaucome ». (Donders, *Anomalies de la réfraction.*)

les parésies et paralysies musculaires. Il y a bien encore une autre cause toute physique de cette débilité précoce, mais elle mérite par son importance un chapitre à part (voyez les §§ 42 et suivants, *Hypermétropie*).

§ 41. **Paralysie accommodative** (*b*). — L'impuissance de l'accommodation à satisfaire aux nécessités de la vision à courte distance reconnaît d'autres causes encore que la sénilité ; elle prend aussi parfois sa source dans la paralysie proprement dite.

Si le caractère commun de la presbytie et de la paralysie accommodative se reconnaît dans la faculté de voir au loin avec netteté, mais de n'y point voir de près, d'être, dans cette dernière circonstance, soulagé de façon semblable par un verre convexe, approprié, les deux états offrent cependant plus d'une différence également reconnaissable.

Dans la paralysie accommodative, l'iris suit en général le sort du muscle ciliaire ; il y a immobilité de la pupille moyennement agrandie (mydriase) ; dès lors une vive lumière ne rend pas au paralysé la faculté de lire qu'elle procure momentanément au presbyte, en diminuant l'étendue des cercles de diffusion. D'autre part, à âge égal, le verre correcteur de l'insuffisance devra être bien autrement fort

chez le paralysé. Enfin avec la mydriase se montrent, dans ces dernières circonstances, la micropie (1), les images multiples uni-oculaires (voyez ces mots § 82). On recherchera d'ailleurs dans les antécédents s'il n'existe point de causes évidentes ou probables d'affaiblissement nerveux ou musculaire comme la syphilis, le rhumatisme, la convalescence des fièvres graves ou d'intoxications diverses. La discussion différentielle précise trouvera ensuite son critérium absolu dans l'analyse de la réfraction au moyen des verres correcteurs.

(1) La micropie consiste en ceci : les objets paraissent notablement plus petits que précédemment. L'œil, frappé d'affaiblissement dans son pouvoir accommodateur, est obligé, pour voir avec netteté à une distance donnée, de faire un effort d'accommodation plus grand que d'ordinaire. Il porte donc au sensorium la notion fausse d'une distance de l'objet moindre que la distance réelle. Or, comme l'angle visuel est demeuré le même, la notion finale résultante est celle d'un objet plus petit.

DEUXIÈME CATÉGORIE.

Sujets ayant la vue plus ou moins nette à distance, mais incapables de maintenir l'attention à courte distance.

Cas où la difficulté du maintien de la vision à courte distance dépend de chaque œil considéré isolément. Symptomatologie de l'asthénopie accommodative.— Signification de ces symptômes. Hyperopie. — Fréquence de l'hyperopie. Le médecin général doit être attentif à sa symptomatologie. — Chez les sujets agés, l'hyperopie se manifeste par la presbyopie prématurée. — Physionomie de l'hyperope. — Hyperopie, complications.— Hyperopie, traitement et hygiène. — Cas où la vision à courte distance se maintient sans difficulté dès qu'on exclut un œil.

42. **Le sujet y voit suffisamment ou très-bien de loin, mais il ne peut maintenir qu'un temps limité sa vision nette à courte distance.** — La simple position de la question montre d'emblée que l'œil du sujet jouit, dans des circonstances données, d'un état de réfraction compatible avec la vision et de loin et de près ; faculté constante dans le premier cas, temporaire seulement dans le second.

Or, que veut dire ceci, que cette faculté de voir de près ne soit que temporaire ? Cela signifie évidemment que les puissances qui procurent la vision rapprochée ne peuvent se maintenir long-

temps en exercice. Or, quelles sont ces puissances? L'accommodation d'abord, la faculté de converger en second lieu.

L'impuissance signalée dépendra donc de chaque œil considéré isolément, ou bien du système qui préside à leur convergence mutuelle.

Si le cas qui se présente appartient à ce second ordre de forces, il est clair qu'en excluant l'un des yeux de la vision (par un bandage ou un écran approprié), on soulagera le malade, qui deviendra apte aux occupations rapprochées; il arrivera même assez souvent que cette remarque ne lui aura point échappé, et il vous dira spontanément qu'il se sent moins fatigué, et peut continuer plus longtemps ses occupations en se bouchant un œil.

§ 43. **Cas où la difficulté de maintenir la vision à courte distance dépend de chaque œil considéré isolément** (*a*). **Symptomatologie de l'asthénopie accommodative.** — Le trouble fonctionnel dont nous nous occupons ici, l'impossibilité de soutenir les occupations rapprochées, pèse le plus souvent sur chaque œil séparément, et se présente d'une façon presque constante sous les formes que voici :

« L'œil a une apparence parfaitement normale,

ses mouvements sont réguliers, la convergence des axes optiques ne présente point de difficultés et l'acuité de la vision est très-satisfaisante. Néanmoins, dans toute occupation rapprochée comme lecture, écriture, couture, etc., et spécialement à la lumière artificielle ou dans un endroit mal éclairé, les objets, après peu de temps d'application, deviennent indistincts, troubles ; une sensation de fatigue et de tension survient, siégeant surtout au-dessus des yeux et nécessitant une suspension du travail. La personne ainsi affectée ferme alors involontairement les yeux, ou se frotte le front et les paupières. Après un moment de repos, elle recouvre la faculté de voir distinctement, mais bientôt les mêmes phénomènes se reproduisent, et après un moindre intervalle que précédemment. Plus a duré le repos suspensif, plus longtemps peut durer la reprise du travail. Ainsi, après le repos du dimanche, le sujet commence la semaine nouvelle avec une nouvelle ardeur et une vigueur nouvelle suivies bientôt d'un nouveau désappointement. Si l'occupation ne porte que sur des objets distants, la faculté visuelle paraît normale et toute sensation pénible est éloignée. Si, au contraire, persistant dans son travail, on s'efforce de dominer le sentiment de gêne, les symptômes augmentent

graduellement. La tension, au-dessus des yeux, fait place à une douleur véritable, quelquefois une légère rougeur se montre, un flot de larmes s'écoule et tout devient brouillé ; le malade n'y voit plus devant lui, même à distance. Après un exercice trop soutenu, le malade finit par être obligé d'abandonner toute occupation assidue. Il est à remarquer que la douleur *dans* les yeux eux-mêmes, quelle que soit la durée de l'application, est de rare occurrence. » (Donders.)

§ 44. **Signification de ces symptômes.** — Or, un état semblable, tout cet ensemble de symptômes, toutes les conséquences secondaires qui les suivent après un certain temps (et dont il sera question ci-après), l'expérience de tous les jours nous apprend qu'ils disparaissent comme par enchantement devant l'emploi du verre convexe approprié, dans les occupations rapprochées.

D'autre part, si, au moyen d'une goutte d'atropine, on paralyse l'accommodation chez le sujet qui présente ces symptômes, on reconnaît alors qu'il ne jouit plus de la vision nette à distance et que, pour la lui rendre, il est indispensable de placer devant ses yeux un verre convexe plus ou moins fort.

Cet état, désigné autrefois sous le nom d'*hyper-presbyopie*, porte dans la science moderne celui d'*hyperopie* ou d'*hypermétropie* (1).

(1) L'œil type (emmétrope) (fig. 4) est, avons-nous dit (§ 11),

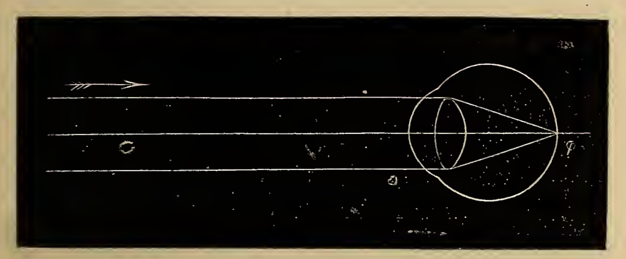


Fig. 4. — Œil emmétrope.

celui qui, lors de l'absence de tout travail accommodatif, a sa rétine au foyer exact des rayons parallèles. Or, si la majorité des yeux

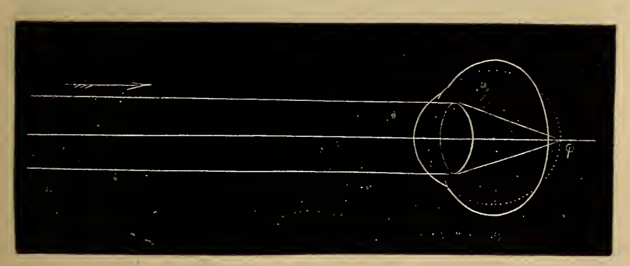


Fig. 5. — Œil hyperope.

répond à cette condition, on en rencontre toutefois un bien grand nombre dont la rétine se trouve, par la construction même de l'organe, placée *en avant de ce foyer* (*hyperopes*, fig. 5), ou, au

Si l'œil hyperope, paralysé dans son accommodation, ne peut plus y voir à distance que par le secours d'un verre convexe, on doit donc conclure que dans son état habituel, il emploie, pour y voir net au loin, tout ou partie de son accommodation. A raison de cette circonstance, tant qu'il est jeune, qu'il a de l'accommodation à son service, son infirmité ne se décèle généralement point dans la vision à distance.

contraire, *en arrière de lui* (*myopes*, fig. 6) ; et toujours, cela est bien entendu, pendant le repos de l'accommodation.

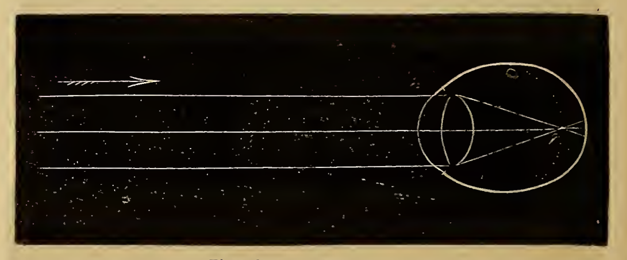


Fig. 6. — Œil myope.

Les premiers sont *trop courts* pour la *longueur focale* de l'appareil ; les seconds *trop longs*. On peut dire encore que ceux dont la rétine est en avant du foyer ont *trop peu* de pouvoir réfringent pour leur longueur, et que les autres en *ont trop*.

Anatomiquement, il a été reconnu que chez les hypermétropes ou hyperopes, l'œil était effectivement trop court, l'appareil lenticulaire (cornée et cristallin) étant régulier. Inversement, chez les myopes, l'œil est trop long d'une manière absolue, la force réfringente étant normale.

Mais pour peu qu'elle soit marquée ou que le sujet soit astreint à un travail appliqué, l'anomalie se révèle plus ou moins tôt lors des applications rapprochées. L'étendue du pouvoir accommodatif est sensiblement le même chez tous les sujets du même âge en santé; si donc l'hyperope est obligé d'emprunter, pour la vision distante, une partie de cette faculté, la quantité empruntée lui manquera dans la vision de près. Aussi, après un certain temps de tension, cette force, anormalement employée, se trouve-t-elle surmenée, et l'effet produit par le verre convexe dans les occupations de près, est-il aussi immédiat que frappant. Apportant une réfraction toute faite, il soulage instantanément l'accommodation épuisée.

§ 45. **Fréquence de l'hyperopie. — Le médecin général doit être attentif à sa symptomatologie.** — Le tableau symptomatologique de l'asthénopie accommodatrice doit être présent à l'esprit du praticien général; cette affection est une des plus fréquentes que fournisse l'étude des maladies oculaires; dans les statistiques des cliniques spéciales, elle figure, au plus loin, au cinquième ou sixième rang dans la liste numérique générale.

Le médecin doit être mis en garde contre une apparence décevante; il arrive parfois, soit par

l'effet du spasme de cette accommodation constamment tendue, soit par le fait d'une véritable amblyopie consécutive, que l'hyperope se présente avec les apparences de l'état opposé, sous l'aspect de la myopie, apparences dues à deux ordres de causes.

Dans une hyperopie élevée, les longs efforts accommodatifs, en congestionnant les membranes profondes, amènent souvent un certain degré d'amblyopie. Or l'amblyope ne cherche plus les images nettes; ce qu'il demande, ce sont de grandes images; et les grandes images ne s'obtiennent que par un grand rapprochement des objets, pendant lequel les dessins rétiniens grandissent bien plus rapidement que les cercles de diffusion.

D'autre part, une convergence forcée des axes optiques (généralement plus facile dans l'hyperopie que dans tout autre état de réfraction), vient en aide à l'accommodation, et tend, en outre, à rétrécir la pupille. Il n'est donc pas très-rare de voir des hypermétropes se rapprocher des petits objets à la manière des myopes. Comme, d'ailleurs, l'amblyopie dont est atteinte cette classe de malades porte aussi bien sur la vision à distance, il se comprend aisément que l'on ait si longtemps confondu l'hyperopie avec l'état opposé d'anomalie.

Cette manifestation cependant est exceptionnelle;

et c'est sous la forme de l'asthénopie accommodative que s'offre communément à l'observateur l'hypermétropie élevée ou moyenne. C'est à peu près la règle chez les sujets jeunes adonnés aux travaux délicats, comme on le voit dans les colléges et dans tant de professions industrielles des villes : compositeurs, dessinateurs, graveurs, tailleurs, couturières, piqueuses de bottines, etc.

§ 46. **Chez les sujets âgés, l'hyperopie se manifeste par la presbyopie prématurée.** — A un âge plus avancé, vers trente à trente-cinq ans, et s'il n'y a pas eu grand excès de travail, la manifestation de l'hyperopie prend un autre caractère; ce caractère est celui de la *presbytie prématurée* (§ 40). Le malade accuse, de trente à quarante ans, les troubles visuels que l'œil normal ne présente physiologiquement qu'entre quarante et cinquante ans.

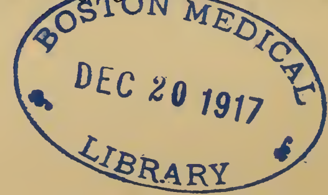
§ 47. **Physionomie de l'hyperope.** — L'œil hyperope se reconnaît souvent à simple vue au caractère de brièveté du globe; la cornée fait saillie sur la sclérotique dont l'équateur élargi est séparé d'elle par une sorte de sillon : on peut dire que, comme le globe terrestre, un œil fortement hyperope est aplati vers ses pôles et renflé dans son équateur (voyez la fig. 5, page 43).

L'hyperopie est, à un haut degré, un état héréditaire; quoiqu'il puisse, il est bien entendu, être tout à fait individuel.

Cet état de l'œil se complique très-fréquemment de strabisme convergent, confirmé ou intermittent; dans une même famille riche en hyperopes, le strabisme convergent n'est pas moins fréquent.

§ 48. **Hyperopie, complications.** — L'asthénopie accommodative, si elle n'est pas opportunément secourue par les verres appropriés, ne tarde pas à se compliquer de nombre de petites perturbations secondaires. La première en date est généralement une congestion habituelle des membranes profondes que suit tôt ou tard une altération de nutrition des milieux transparents. De ces membranes c'est la rétine qui paraît la plus atteinte, et souvent sa sensibilité en souffre, présentant, soit de l'hyperesthésie, soit une atténuation dans son mode de réagir. Une certaine diminution de l'acuité est la conséquence ordinaire de la prolongation de cet état anormal.

Joignons à ce tableau la congestion habituelle des annexes de l'œil, amenant à sa suite des blépharites, des conjonctivites fréquentes, du larmoiement, quelquefois des engorgements du sac lacrymal, et nous



aurons une idée des conséquences inévitables d'une asthénopie par déficit de la réfraction.

§ 49. **Hyperopie; traitement et hygiène.** —A cet état d'origine géométrique peut-il être adressé plus puissant remède que celui qui le neutralise dans sa cause, à savoir : la compensation optique du déficit de la réfraction, et que, par un réel bonheur pour l'humanité, procure la lunette convexe!

Maintenant, qu'en regard de ce simple moyen on veuille bien placer le tableau des méthodes vagues, sans indication ni précise, ni surtout fondée, interminables dans leur administration, inutiles de plus et en outre cruelles, que la chirurgie ancienne opposait sans discernement à l'asthénopie. Elle est près de nous l'époque où l'on n'avait, contre les troubles que nous venons de passer en revue, d'autres essais à tenter (et avec quel succès!) que les sangsues, les purgatifs répétés, les ventouses sèches et scarifiées, les vésicatoires, les moxas, enfin, dernière ressource, le séton à la nuque! Cette échelle parcourue, le malade était définitivement classé parmi les amblyopies incurables!

Mais arrêtons-nous; l'expérience n'est plus à faire, et les miliers d'asthénopes soulagés, guéris chaque année par la seule indication du verre cor-

recteur de leur hyperopie, ne laissent plus désormais place à la moindre objection. Qu'on tente donc de faire abandonner leurs lunettes aux malheureux ouvriers qu'elles ont arrachés au désespoir et rendus à leur profession, c'est-à-dire à la vie !

Le préjugé régnant à l'endroit des lunettes se rencontre parfois sous une forme assez curieuse. « Mais en prenant ainsi dès aujourd'hui un verre d'un numéro aussi élevé (il s'agit par exemple du n° **12** pour un homme de cinquante-cinq ans), ne dois-je pas craindre, docteur, nous dit-on souvent, d'arriver plus ou moins vite, par les progrès de l'âge, à n'en plus trouver d'assez forts?

La réponse à cette appréhension est facile. Une hypermétropie totale de 1/4, c'est-à-dire, réclamant, après paralysie de l'accommodation, une lentille de quatre pouces pour la vision nette à l'horizon, est assurément une hypermétropie élevée. Elle correspond, à soixante-quinze ans, à un œil opéré de cataracte. Eh bien, un tel œil n'aura besoin pour l'horizon, de ce verre de quatre pouces, qu'à l'âge de soixante-dix ou soixante-quinze ans. Or si à cet âge on voulait lire à quatre pouces de distance, comme le ferait, à la rigueur, un œil de vingt-deux ans, il suffirait d'ajouter au premier verre une seconde lentille de quatre pouces, ce qui reviendrait à un verre

de deux pouces, verre qui se trouve dans toutes les boîtes. Mais cette addition serait-elle même nécessaire? Un homme de cet âge, et même de tout âge, ne doit pas fixer longtemps son attention au-dessous de huit pouces, et pour cette distance il suffirait d'ajouter une lentille de huit pouces à la première, ce qui donnerait en définitive 2″ 2/3 et, en l'éloignant d'un demi-pouce de l'œil, un verre de 3″ seulement.

§ 50. **Cas où la vision à courte distance se maintient sans difficulté dès qu'on exclut un œil** (*b*). — Cette circonstance, bien établie, fait connaître que la difficulté dont se plaint le sujet de ne pouvoir s'occuper un certain temps de près tient à la résistance que rencontre la convergence des deux axes optiques sur un point rapproché. Cette résistance provient de la prépondérance d'action des muscles abducteurs sur les adducteurs et a reçu le nom d'*insuffisance des droits internes*. Ce défaut d'harmonie peut se rencontrer chez l'emmétrope et même encore, quoique bien plus rarement, chez l'hyperope. Cependant, comme elle est l'apanage très-fréquent de la myopie, nous l'étudierons parmi les suites ou les complications de cette dernière maladie (57).

DEUXIÈME CLASSE.

DES SUJETS QUI NE VOIENT NETTEMENT QU'A COURTE DISTANCE.

De la myopie. Ce que c'est. — Caractéristique de la myopie. — Caractères de la vision rapprochée chez le myope. — Physionomie de l'œil myope. — Myopie progressive. Symptomatologie. — Son mécanisme. — Asthénopie musculaire ou par insuffisance des forces de la convergence. — Mécanisme du strabisme divergent. Symptomatologie de la myopie. — Hygiène du myope. — Le myope a-t-il besoin de verres différents pour la vision à distance et la vision rapprochée. — Influence du progrès de l'âge sur la myopie. — La myopie est un produit de la civilisation. — Influence que doivent avoir ces considérations sur l'éducation de la jeunesse. — Complications secondaires de la myopie. — Myopie apparente due aux spasmes de l'accommodation.

§ 51. **Myopie. Ce que c'est que la myopie.** — On a vu (§ 44 en note) ce qu'il fallait entendre par œil myope : un œil trop long pour son système réfringent, un œil dont le foyer principal tombe en avant de la rétine, dans le corps vitré.

Cet état de l'œil qui correspond à un excès de la réfraction de l'appareil dioptrique relativement à la distance qui le sépare de la rétine, n'est point, comme on l'a cru longtemps, la conséquence d'un excès

absolu de la réfraction : en un mot, contrairement à l'opinion ancienne, cornée et cristallin y ont les mêmes courbures que dans l'œil normal.

C'est le globe lui-même qui est trop long pour l'appareil de la réfraction (on l'a vu mesurer presque jusqu'à un tiers de la longueur totale de l'œil sain, en sus de cette longueur elle-même. Voy fig. 6, p. 46.)

Cet allongement du globe, cause prochaine de la myopie, reconnaît lui-même pour origine une altération anatomique caractérisée par une ectasie des membranes profondes, suite de leur atrophie ou absorption progressives.

§ 52. **Caractéristique de la myopie.** — La myopie est d'un diagnostic facile : vision nulle ou confuse de loin, immédiatement et extrêmement améliorée par l'approche d'un verre concave approprié.

§ 53. **Caractères de la vision rapprochée chez le myope.** — Mais s'il y voit mal de loin, le myope, au contraire, voit très-bien de près; mieux, en apparence, que tout autre œil. Son *punctum proximum* s'est en effet rapproché de lui en même temps que le *punctum remotum ;* n'a-t-il pas la même étendue d'accommodation que tout autre œil du même âge? Pouvant ainsi rapprocher notablement de ses yeux

les objets menus et délicats, il se procure de ces petits objets des images beaucoup plus grandes que ne le peut l'œil moyen, et, par là, avec une acuité réellement moindre de la vision, il semble jouir d'une faculté visuelle supérieure. Ajoutons que, eu égard à la condition habituelle de sa pupille, naturellement beaucoup plus dilatée que celle de l'œil moyen, il réclame moins de lumière dans la vision de près. Toutes circonstances qui ont concouru à fonder ce préjugé regrettable « que l'œil myope était un bon œil ».

L'allongement, graduel dans la myopie progressive, du globe oculaire repose sur la distension et le ramollissement de ses enveloppes qu'entraîne la choroïdite séreuse, compagne presque inévitable d'une myopie tant soit peu prononcée. Aussi n'y a-t-il rien dans l'hygiène oculaire de plus digne de la préoccupation du médecin de la famille, que la surveillance d'une myopie. Abandonné à lui-même, soumis à la continuité d'action des causes qui ont décidé de sa forme, l'œil trop long a pour perspective fatale, soit la myopie progressive, soit l'asthénopie musculaire. L'œil myope ne devient un œil à peu près normal que lorsque le processus de l'atrophie et la distension des membranes profondes sont arrivés à un état stationnaire. Toute l'attention du

médecin doit donc être portée sur les conditions propres à entraver cette marche progressive.

Arrêtons-nous donc un peu sur ce sujet si intéressant pour tous les travailleurs.

§ 54. **Aspect de l'œil myope.** — L'œil du myope porte le plus souvent avec lui des signes apparents propres à le faire distinguer ; il est relativement volumineux, dur sous la pression : La cornée (sans être pour cela plus courbe que dans l'œil régulier) se continue sans saillie avec la courbure même de la sclérotique ; le globe est donc pointu en avant ; il forme l'extrémité antérieure d'un ovoïde à grand axe antéro-postérieur.

Le myope lui-même a une allure qui lui est propre ; voyant fort confusément à distance, il ne se donne pas la peine inutile de chercher à distinguer les traits ou la physionomie des personnes qui feront partie du même cercle. Enfin, quand il veut voir avec un peu plus de netteté, il cligne (d'où son nom de myope : μύειν, cligner), c'est-à-dire rapproche instinctivement les paupières. Cette pratique a pour effet de diminuer dans un sens les cercles de diffusion, à la manière de la fente horizontale de la lunette sténopéique.

§ 55. **Myopie progressive. — Symptomatologie.** — Passons maintenant à la symptomatologie de la myopie progressive.

Un sujet atteint de myopie progressive se reconnaît à des phases plus ou moins accusées et plus ou moins fréquemment renouvelées d'irritation congestive du côté des yeux ; si la rétine, la choroïde, deviennent le siége d'altérations que l'ophthalmoscope révèle seul de façon irrécusable, les annexes de l'œil et les sensations subjectives du malade témoignent auprès de lui et du médecin des altérations internes. Le malade sent de la chaleur locale, il a les yeux souvent rouges, collés le matin ; il sent des lourdeurs congestives vers les orbites, de la plénitude ; son œil lui semble trop gros pour l'orbite. Mais ce qui le frappe le plus et le tourmente souvent, c'est la présence, habituelle chez lui, des mouches volantes (§ 80).

Ces images entoptiques présentent tous les caractères et tous les degrés ; et s'il n'y a assurément point lieu de se préoccuper des petits *spectres perlés*, phénomènes presque physiologiques, il est certain cependant que le nombre et la teinte obscure des corps flottants de l'hyaloïde doivent être pris en considération.

Quand ces corps deviennent volumineux, quand

ils exécutent, à chaque mouvement des yeux, de grands déplacements, l'intégrité du corps vitré est nécessairement compromise.

Si maintenant les malades voient parfois apparaître des éclairs, des pluies d'étoiles ; si de jour en jour la lumière extérieure les fatigue davantage, sachez que ce sont là autant de signes de l'atrophie qui dévore la choroïde et met à nu le fond nacré de la sclérotique. Bientôt les images sont interrompues dans leur étendue ou leurs contours (scotomes); l'acuité périphérique de la vision diminue de plus en plus rapidement ; le malade commence à ne plus pouvoir fixer avec un œil, et ce trouble fonctionnel s'étend plus ou moins tôt à tous les deux.

Parvenue à ce point, l'affection est tout à fait grave, le médecin ordinaire voit sa responsabilité engagée ; des épanchements de sang, des infiltrations séreuses, l'opacité du corps vitré, des décollements rétiniens, la cataracte, sont suspendus sur la tête de son client.

§ 56. **Mécanisme de la myopie progressive.** — Mais sans arriver à cette période presque extrême, il est une autre complication de la myopie plus particulièrement intéressante en ce que son étude nous mène directement à l'établissement des lois hygiéniques propres à combattre l'affection elle-même.

L'analyse du mécanisme de la vision binoculaire nous apprend que si toutes les manifestations symptomatiques dont l'exposition précède sont à rapporter à l'allongement du globe, celui-ci reconnaît pour cause l'excès de la pression exercée sur le globe, dans l'acte de la convergence, par les muscles qui l'embrassent et gouvernent ses mouvements.

Dans l'état d'équilibre de l'œil normal lui-même, le simple mouvement de convergence mutuelle des axes optiques entraîne invinciblement une augmentation de la pression intra-oculaire. Or cette tension, qui est loin d'être insensible dans un globe sphérique et dans des conditions régulières, quand l'objet est rapproché à une distance inférieure à huit pouces, imaginez ce qu'elle doit être sous l'action de muscles distendus appliqués à un globe devenu ovoïde, engagé dans un infundibulum conique.

A mesure que le myope doit rapprocher les objets davantage, qu'il doit par conséquent amener ses axes optiques à un degré plus prononcé de convergence mutuelle, les forces nécessaires à produire cet effet doivent devenir plus grandes. Mais en même temps, et dans les mêmes proportions, la tension intérieure qui augmente accroît l'allongement du globe ou la marche du staphylôme postérieur.

Dilemme inévitable ! La tendance de la maladie à une marche plus rapide croît avec chaque degré de son développement.

§ 57. **Asthénopie musculaire ou par insuffisance des forces de la convergence.** — Les conséquences de la lutte établie entre les forces motrices appliquées au globe oculaire et la tension réactionnelle du contenu du globe ont parfois une tout autre physionomie et présentent des caractères fort différents.

Dans le mécanisme que nous venons d'analyser, la réaction de l'enveloppe du globe, appuyée sur son contenu, contre l'excès de pression développé par les muscles dans l'acte de la convergence mutuelle, au lieu de céder graduellement devant cette pression, peut lutter avec avantage et tenir les muscles en échec. Dans cette lutte, en effet, les muscles distendus peuvent devenir et deviennent souvent inférieurs à l'objet qu'ils ont à remplir. Leur force propre tend alors à se montrer plus ou moins vite insuffisante. Or, qu'est-ce que cette insuffisance, sinon un état plus ou moins prochain de fatigue ou d'épuisement. Alors s'observe l'impossibilité de maintenir plus ou moins longtemps l'attention binoculaire fixée sur des objets rapprochés ; au bout

d'un temps variable, et relativement court, d'application, les malades accusent tout un ensemble de symptômes offrant avec ceux de l'asthénopie accommodative (§ 43) une certaine analogie.

Ainsi :

« La vue, nette au commencement du travail, devient bientôt plus ou moins pénible, puis impossible. Les yeux se voilent, se remplissent de larmes ; les malades ressentent de la gêne, de la douleur dans l'orbite, particulièrement dans la région du grand angle de l'œil (quelquefois aux tempes) ; les lettres dansent, miroitent, paraissent instantanément doubles pour se fusionner immédiatement. Le malade éprouve le besoin d'éloigner de lui l'objet de son travail et se sent plus ou moins soulagé s'il ferme un œil en le couvrant de sa main. » (Voy. 50.)

§ 58. **Mécanisme du strabisme divergent symptomatique de la myopie.** — Cette exclusion d'un œil s'établit d'ailleurs très-souvent spontanément; la myopie de l'âge avancé, la myopie élevée de la jeunesse, présentent fréquemment ce symptôme : *le strabisme divergent.* Il ne faut voir là autre chose qu'un acte spontané, instinctif de la part de l'individu, qui se dérobe aux conséquences de l'insuffisance des muscles de la convergence

binoculaire, à l'asthénopie musculaire qui en est l'effet, par une déviation dans le sens de la divergence.

§ 59. **Hygiène du myope.** — Ces considérations suffisent à indiquer les principes généraux qui devront diriger la conduite du médecin hygiéniste. L'œil du myope est menacé dans deux directions : par la tension intra-oculaire, par l'insuffisance musculaire. Mais ces deux dangers n'ont qu'un seul et même point de départ : la convergence binoculaire, surtout si elle est exagérée. L'accommodation n'y a aucune part. Le myope a toujours à son service plus d'accommodation que les circonstances ne l'exigent. Ce qui le menace, c'est l'obligation de pointer binoculairement trop près. Tous les soins de ses conseils doivent avoir cet objet : procurer au myope la vision nette à la distance la plus grande possible; en général, de huit à douze pouces s'il se peut (de 22 à 33 centimètres).

Un autre motif, secondaire, il est vrai, relativement au premier, de tenir les objets à une certaine distance, est le danger que court le myope en se courbant vers son ouvrage, en penchant la tête en avant, de comprimer les vaisseaux efférents qui ramènent le sang de la tête ; la congestion choroï-

dienne trouvant dans cette entrave à la circulation un évident encouragement.

Or, le moyen d'éviter ce trop grand rapprochement des objets consiste exclusivement dans l'emploi des lunettes propres à donner aux rayons trop peu divergents (ou provenant de points trop distants eu égard au pouvoir réfringent propre de l'œil) le degré de divergence réclamé par cet état de réfraction. Ces verres, chacun le sait, sont les verres concaves. Leur détermination exacte exige d'ailleurs des calculs qui ne sauraient trouver leur place ici.

De l'analyse mécanique qui précède découle donc, contrairement aux habitudes et aux opinions communes, la conséquence suivante : à savoir que le myope est plus astreint encore à l'usage des verres négatifs dans la vision de *près* que dans la vision à distance.

A moins qu'il ne soit placé en vigie, en sentinelle, le myope peut, à la rigueur, se contenter pour l'éloignement d'une vue imparfaite. Sous ce rapport, il pourrait, à son choix, faire ou non usage des lunettes propres à neutraliser sa myopie. Mais, dans les applications de près, qui exigent la netteté des images, cette vue nette ne peut être obtenue que par un rapprochement dangereux des objets; et il ne peut se soustraire à cette nécessité que par

l'usage de verres concaves appropriés au degré de sa myopie et à la distance à laquelle il convient qu'il maintienne les objets de son travail.

En résumé, chez le myope, les verres concaves ont un double objet : à distance, ils lui servent à voir avec netteté ; de près, ils lui servent à voir, non mieux, mais de moins près.

§ 60. **Le myope a-t-il besoin de deux sortes de verres.** — Maintenant, il y a lieu de se demander s'il est nécessaire que le myope fasse usage de verres différents pour la vision de loin et pour la vision de près ?

En se faisant une habitude constante de l'usage des verres neutralisants, le myope se met ainsi, autant du moins que le permettent les imperfections de nos moyens artificiels, dans les conditions de l'œil emmétrope ; et ce que nous dit la théorie, l'expérience le confirme. Donders a observé que les personnes qui, dès leur jeunesse, ont été pourvues de verres neutralisants, n'ont point eu à déplorer plus tard les conséquences de la myopie progressive. Leur myopie est demeurée stationnaire.

Mais à cette règle générale il y a deux exceptions à opposer.

Premièrement, le malade est atteint d'une myopie

très-élevée et compliquée d'amblyopie. L'acuité très-réduite de la vue exige un grand rapprochement des objets, si l'on veut obtenir des images de grandeur suffisante. L'emploi du verre concave peut donc devenir contre-indiqué, car l'intervention d'un verre concave fort diminue assez notablement la grandeur des images (§ 116).

Et si, ce qui est le plus ordinaire, il existe en même temps un certain degré d'insuffisance dans la puissance de converger, le cas devient tout à fait délicat à résoudre, car il faut choisir entre l'exclusion d'un œil pour la vision de près et la ténotomie de l'un ou des deux droits externes. La conservation de la vue, dans un organe au moins, est quelquefois à ce prix.

Secondement, le myope n'est plus jeune; sa myopie est assez élevée (entre $\frac{1}{5}$ et $\frac{1}{8}$, par exemple); un désaccord inévitable s'est établi entre l'accommodation de chaque œil et leur convergence mutuelle, et les nouveaux rapports sont devenus une seconde nature. Le verre propre à neutraliser la myopie, excellent pour la vue à distance, si on l'applique, sans transition, aux objets rapprochés, met en lumière la désharmonie survenue entre les deux forces synergiques qui concourent à la vision rapprochée.

Autrefois, avant l'essai des lunettes, le myope, dans le travail de près, ne mettait en œuvre qu'une très-faible partie de son pouvoir d'accommodation. Celle-ci était le plus possible relâchée eu égard au point de concours des axes optiques. Le rapport régulier s'était ainsi graduellement rompu. Tout d'un coup, on interpose un verre concave relativement fort; à un rapport donné des axes optiques correspond subitement une divergence inaccoutumée des rayons, et par suite la nécessité d'une accommodation adéquate. Ces rapports nouveaux, exacts si l'œil eût été régulier, pour le myope transformé par l'habitude, sont devenus des rapports anormaux, et l'organe ne saurait subitement les accepter. Il faut donc le préparer graduellement à cette reconstitution fonctionnelle. On y arrive en ne corrigeant à la fois qu'une portion de la différence, un tiers par exemple, puisqu'on sait que pour chaque convergence des axes optiques, on peut disposer d'un tiers environ de l'étendue totale de l'accommodation.

Mais dans toutes ces circonstances, le sujet ni ses conseils ne devront perdre de vue le point capital établi plus haut : à savoir, que ces verres, dans la vision de près, ne sont point donnés pour faire *mieux voir*, mais seulement pour faire voir de *moins près*. S'il profitait de ces lunettes pour rapprocher les

objets, loin de lui être utiles, ces instruments aggraveraient infailliblement son état.

En résumé, le but auquel on doit tendre est d'amener graduellement le myope aux conditions de la réfraction régulière, par l'emploi du verre exactement neutralisant à toutes les distances et pour toujours. On peut y réussir de très-bonne heure si le sujet est jeune; plus on s'y prend tard, plus il importera d'apporter de précautions pour atteindre ce but.

§ 61. **Ce que devient la myopie avec les années.** — Si la presbyopie n'est autre chose que l'insuffisance sénile de l'accommodation, la myopie peut et doit se compliquer de presbyopie aussi bien que les autres espèces de vues. Seulement le sujet peut n'avoir pas à en souffrir, ni même s'en apercevoir. Cela dépendra du degré de son anomalie.

Myopie élevée. — Ainsi le point de départ de la presbyopie étant fixé sur la distance de huit pouces, un myope dont le point éloigné est à huit pouces, après la perte totale de son accommodation, verra encore distinctement à huit pouces, mais il ne pourra voir nettement ni au delà, ni en deçà de cette distance. Si les nécessités de sa profession ne l'obligent pas à un travail excessivement délicat, il pourra donc

ignorer toujours l'existence de sa presbyopie : il sera presbyte sans le savoir.

Myopie faible. — Dans le cas d'une myopie peu élevée, il en est autrement. A partir d'un $\frac{1}{15}$, le myope, comme l'emmétrope, pourra, mais très-tardivement, éprouver les effets de la perte de son pouvoir accommodateur. Alors il lui faudra un verre concave pour la vision à distance, et un verre convexe (faible) pour la lecture. Mais ce ne sera guère avant soixante ou soixante-dix ans et seulement dans le cas d'une myopie légère.

Les développements qui précèdent répondent à l'avance à la question si souvent posée : la vue du myope ne s'améliore-t-elle pas avec les années? Pour être fixé à cet égard, on n'a qu'à considérer que par le progrès des années l'acuité de la vision diminue chez tous les hommes ; secondement, que le myope menacé ou attaqué par une altération progressive des membranes profondes de l'œil voit cette seconde cause ajouter encore aux effets de la diminution physiologique de l'acuité ; troisièmement enfin, que si la maladie des membranes profondes progresse, la myopie elle-même augmente proportionnellement.

Deux causes cependant doivent être mentionnées, et qui, sans transformer réellement la condition optique du myope, peuvent rendre avec les années

sa vue meilleure, et ont certainement donné lieu à ce préjugé général que la vue du myope s'améliore avec le temps.

La presbytie n'a été, dans les pages qui précèdent, envisagée par nous que dans son phénomène fondamental : le recul du *punctum proximum*. Nous avons supposé que pendant ce recul du *punctum proximum*, le *punctum remotum* demeurait parfaitement invariable. Exactement parlant, cette proposition serait une erreur ; le *punctum remotum* ne s'ébranle en vérité que tard et ne se déplace que de peu ($\frac{1}{30}$ environ). Or cette quantité qui met l'œil régulier dans les conditions de l'hypermétropie (c'est l'hypermétropie acquise de Donders), diminue évidemment le degré de l'excès de réfraction chez le myope.

Ainsi un œil myope de $\frac{1}{30}$ devient, à soixante-quinze ans, un œil emmétrope; une myopie de $\frac{1}{10}$ ou de dix pouces, est réduite à $\frac{1}{15}$; une myopie de seize pouces descend à $\frac{1}{36}$, etc. En même temps le punctum proximum a marché à la rencontre du point éloigné et le sujet devient réellement presbyte.

Ajoutez à cela l'action secondaire de la pupille qui se rétrécit physiologiquement avec les années. La grandeur des cercles de diffusion décroît ainsi simultanément avec le degré de la myopie ou de l'excès primitif de la réfraction. Sous tous ces rap-

ports, il est incontestable que l'œil myope peut éprouver de la marche du temps des bénéfices très-positifs, et à cet égard, le préjugé public avait bien certainement sa raison d'être. Nous maintenons cependant la caractéristique précédente de préjugé. L'amélioration dont nous venons d'exposer le mécanisme ne peut s'appliquer qu'à la myopie légère ou plutôt à la myopie parvenue au terme du développement morbide. Mais l'œil myope qui demeure soumis aux causes trop ordinaires de la myopie progressive, n'est pas appelé, bien loin de là, à bénéficier de ces effets de l'âge. L'atrophie des membranes profondes, qui gagne toujours du terrain, fait malheureusement plus que compenser le léger effet des années sur la position des limites du champ de la vision.

§ 62. **La myopie est un produit de la civilisation.** — Toutes les myopies sans doute ne sont pas progressives; si le sujet myope se met de bonne heure dans des conditions favorables, s'il écarte avec soin toute cause propre à accroître la pression intra-oculaire, c'est-à-dire à exiger la convergence plus ou moins prononcée des axes optiques, il peut avoir un espoir fondé de prévenir les progrès de la myopie. Mettez à la charrue, jetez dans les haubans d'un na-

vire un jeune myope sous les yeux duquel un livre ne se trouvera jamais, entre les mains duquel un instrument délicat n'aura jamais un rôle à remplir, la myopie, selon toute apparence, ne progressera pas, et si elle est légère ou d'un degré moyen, éprouvera les amendements énoncés plus haut.

Mais que le jeune myope en sortant du collége continue pendant de longues années, sans connaître, ni suivre par conséquent, les règles hygiéniques auxquelles il doit s'astreindre, les travaux qui exigent chez lui le rapprochement excessif des objets, alors, nous ne craignons pas de l'avancer, sa myopie est vouée à la progression continue et menacée de toutes les conséquences de la distension incessante des membranes oculaires (55). Et ce résultat, fort à redouter si le jeune sujet appartient à une famille dans laquelle la myopie soit héréditaire, devient inévitable s'il présente les symptômes de l'*insuffisance des muscles droits internes*, anomalie dans laquelle on doit reconnaître, ainsi que nous l'avons fait voir (1), le véritable point de départ de la distension du globe.

La myopie repose donc sur une prédisposition héréditaire ou congénitale, mais les circonstance qui la développent sont toutes un produit de la civilisation.

(1) Voir les *Ann. d'oculistique*, décembre 1866.

Les populations rurales, pastorales, les militaires enlevés aux champs, ne comptent qu'une très-faible proportion de myopes. Est-ce à dire pour cela que la vie des cités, la vie industrielle, les occupations de cabinet, la créent de toutes pièces avec des organes primitivement réguliers? On pourrait le penser; cependant les statistiques ne se prêtent pas à cette opinion. L'application de la vue à courte distance développe infailliblement toute prédisposition à la myopie; mais il semble que pour donner lieu à une myopie bien marquée, il faut, au préalable, l'existence d'une prédisposition à la choroïdite. Les investigations ophthalmoscopiques faites sur de grands nombres permettent d'avancer cette proposition : que la myopie confirmée exige le concours de deux éléments: 1° prédisposition héréditaire ou congénitale, cause d'un excès de tension oculaire habituel; 2° continuation pendant une ou plusieurs générations de l'action des causes développantes, à savoir, l'exercice de la vision sous des convergences trop grandes ou à des distances trop courtes.

La myopie serait donc le plus souvent une maladie de race dans laquelle se verraient perpétuées les conditions d'un excès relatif dans les occupations rapprochées.

Ces considérations, on le voit, sont du plus haut

intérêt pour l'avenir des jeunes générations, et appellent toute la sollicitude non-seulement des familles et de leur médecin, mais des conseils d'hygiène.

§ 63. **Influences que doivent avoir ces considérations sur l'éducation de la jeunesse.** — Avant de livrer un enfant dont la vue est faible, « tendre » (1), disent les parents, aux règles inflexibles de la discipline monacho-militaire de nos établissement français d'instruction secondaire, il est plus qu'indiqué de soumettre les yeux de cet enfant à l'examen ophthalmoscopique. Si la choroïde est amincie, érodée déjà sur quelques points, si le disque papillaire porte déjà un petit croissant, l'avenir de l'œil est compromis. Les six ou huit années universitaires sont bien menaçantes pour l'intégrité ultérieure de l'organe. Cet avertissement donné aux familles et à leurs conseils n'est pas sans droit pour monter jusqu'aux pasteurs mêmes de ces jeunes troupeaux. Si l'hygiène alimentaire est devenue aujourd'hui, à l'endroit de nos enfants, l'objet de préoccu-

(1) Chez ces enfants, l'examen ophthalmoscopique décèle un fond blanc rosé, une choroïde à peine pigmentée, à travers laquelle on voit la sclérotique : c'est déjà le début, le germe de la choroïdite atrophique ; on doit noter aussi chez ces sujets des indices de l'insuffisance des muscles droits internes.

pations dont notre génération n'a pas été appelée à profiter, l'hygiène de la vue, nous n'en doutons pas, aura également son tour. Alors nous verrons les chefs d'établissements d'éducation consulter aussi à cet égard les prescriptions de la science. Alors on n'aura plus ce spectacle de malheureux enfants courbés dans des classes insuffisamment éclairées, sur des livres mal imprimés, en face de caractères microscopiques pendant plusieurs heures de suite. Les périodes de travail, fréquemment coupées par des intervalles de repos, ne seront plus suivies de cet âpre besoin de changement d'équilibre que le poumon témoigne par des cris au moment de l'irruption dans la cour des récréations de l'essaim subitement délivré; rupture d'équilibre que la tension oculaire accuserait aussi trop souvent si, comme le poumon, la choroïde avait le larynx à sa disposition.

Enfin il n'est pas jusqu'au choix de la profession qui ne doive porter les familles à solliciter les conseils de l'homme de l'art et des directions qu'on n'invoque aujourd'hui que bien rarement et la plupart du temps après un mal irréparable accompli.

§ 64. **Complications secondaires de la myopie.** — Nous avons vu (§ 55) que la myopie, celle surtout qui progresse, présentait des complications

congestives et inflammatoires du côté des membranes profondes, des lésions de nutrition (ou de transparence) des milieux de l'œil, et tous les troubles secondaires de la vue que ces désordres entraînent nécessairement.

Ces complications exigent impérieusement des traitements spéciaux ; l'observation exclusive de l'hygiène ne suffit pas à les détourner.

Aux congestions fréquentes qui se produisent dans les membranes profondes il faut opposer de petites soustractions sanguines locales, pratiquées dans les régions temporales ou mastoïdiennes, — des dérivations fréquentes sur le tube intestinal, — de fréquentes ablutions des yeux à l'eau fraîche ; les douches d'eau pulvérisée sont du meilleur effet.

Enfin, à l'éblouissement causé par la dénudation de la sclérotique il convient d'opposer les verres à teinte bleue, qui, sans nuire à la netteté de la vue, écartent les rayons moyens du spectre, les plus irritants pour la rétine.

§ 65. **Myopie apparente due aux spasmes de l'accommodation.** — La définition que nous avons donnée de l'état de l'œil désigné sous le nom de myopie ne permettra pas de confondre avec l'allongement absolu du globe ce rapport vicié de l'appareil

de la réfraction dans lequel ce n'est plus l'écran qui est trop éloigné de la lentille, mais celle-ci qui développe un pouvoir réfringent réellement en excès.

Ce cas se rencontre dans les circonstances où l'accommodation se trouve spasmodiquement mise en jeu : on en voit des exemples fréquents dans l'asthénopie accommodative, dans un état de l'œil qui a reçu le nom de « myopia in distans », états dans lesquels le muscle ciliaire se trouve contracturé ou obéit mal aux ordres de la volonté ou de l'instinct synergique. Le diagnostic différentiel de ces états s'obtient au moyen des instillations d'atropine et ressortit à une analyse qui exige une certaine précision.

TROISIÈME CLASSE.

ASTIGMATISME OU ASYMÉTRIE DE LA RÉFRACTION.

Sujets qui n'y voient nettement ni de près, ni de loin, mais dont la vue est notablement améliorée par le trou d'épingle ; astigmatiques. — Traitement et hygiène de l'astigmatisme.

§ 66. **Sujets qui n'y voient nettement ni de près ni de loin, mais dont la vue est notablement améliorée par le trou d'épingle.** — Cette circonstance bien constatée dans un œil : ne voir nettement ni de près ni de loin, était jadis une des

définitions de l'amblyopie. La science moderne a fait justice de cette formule absolue; et sans entrer dans les détails techniques de l'ophthalmoscopie, il est facile de donner au médecin praticien un moyen de distinguer d'un affaiblissement de la rétine ou du nerf optique, d'une obscurité des milieux transparents, certains vices de réfraction répondant au titre ci-dessus, c'est-à-dire s'opposant à la vision nette, tant de près que de loin. Ce moyen, nous l'avons déjà dit, c'est la carte percée du trou d'épingle.

Voici par exemple un sujet jusqu'ici dans l'impossibilité de lire nettement quelque caractère que ce soit, un sujet qu'aucun verre convexe, aucun verre concave ne soulage ni de près ni de loin; mais qui, mis en rapport avec le trou d'épingle, lit aussitôt ou voit au loin avec une clarté pour lui absolument nouvelle.

Ce sujet n'est donc pas amblyope; il n'est pas myope, puisque le verre concave n'améliore pas sa vision à distance; il n'est pas hypermétrope, puisque le verre convexe ne l'aide pas dans la lecture ; qu'est-il donc? Nous interrogeons de plus près ce malade et nous apprenons :

1° Que le défaut de netteté de sa vue date du plus loin qu'il se souvienne : ce n'est donc pas un vice acquis; il date de la naissance, il se lie nécessaire-

ment à la forme de l'œil. Ce caractère est de la plus haute valeur.

2° Les gros objets réguliers dont il reconnaît les contours généraux, les grandes lettres capitales, par exemple, ne lui paraissent pas seulement confus, mais bien déformés, entourés d'auréoles grisâtres ou irisés; les cercles lui semblent ovales, etc., etc.

3° Il voit très-différemment à la même distance les barres verticales et les barres horizontales; ainsi, dans un grillage il verra les barres dirigées dans un certains sens et non les autres; dans un cadran éloigné il ne distinguera les aiguilles que lorsqu'elles marquent certaines heures; en inclinant la tête, les lignes précédemment vues perdent de leur netteté, les lignes perpendiculaires en acquièrent.

Ces signes suffisent : l'état de la réfraction est différent dans les méridiens opposés de cet œil. Le sujet est astigmatique. Ces symptômes qui viennent de nous servir à établir la nature de ce singulier état ne sont point ceux qui ont amené le malade à réclamer conseil. Indépendamment de l'imperfection de ses sensations, le malade accuse tous les symptômes de l'asthénopie. On n'en sera pas surpris si l'on se représente les efforts continuels que le sujet est obligé de faire, et en vain, pour essayer de se procurer des images approximatives de la forme des corps.

L'essai de la vision par l'épreuve comparée des lignes verticales et horizontales démontre qu'il y a bien peu d'yeux exempts de tout astigmatisme. Mais tant que l'asymétrie n'atteint pas le degré propre à amener les troubles que nous venons de décrire, et particulièrement une diminution notable de l'acuité, il n'y a pas lieu de s'en préoccuper; ce n'est pas là un cas pathologique.

§ 67. **Traitement et hygiène.**— Au point de vue curatif, la question de l'astigmatisme est une des plus concluantes en faveur de l'optique artificielle. S'il existe dans l'industrie optique un moyen de compenser la différence de réfraction que l'on a constatée entre deux méridiens principaux, son application devient un bienfait absolu, puisqu'il remédie à la cause même de l'état morbide. La possession de lunettes qui peuvent corriger l'état de la réfraction dans un méridien, sans influencer le méridien qui lui est perpendiculaire (verres cylindriques) a donc les caractères d'un véritable bienfait pour l'humanité.

Quand, après une délicate et attentive analyse, l'ophthalmologiste a su déterminer exactement cette différence de réfraction de deux méridiens principaux, quand par la combinaison précise, annoncée à l'avance, de deux verres cylindriques, il a rendu à

la vie ou plutôt créé à nouveau un œil jusqu'à ce jour presque inutile, la satisfaction qu'il éprouve n'a d'équivalent que dans l'honneur qu'en reçoit la science.

QUATRIÈME CLASSE.

ANOMALIES FONCTIONNELLES AUXQUELLES NE REMÉDIE PAS LE TROU D'ÉPINGLE. — AMBLYOPIES.

Des amblyopies. — Des interruptions dans le champ visuel périphérique et dans la continuité des images. De l'hémiopie. — Réduction excentrique du champ de la vision. — Interruptions centrales (scotomes). — Photopsie, chromopsie, spectres oculaires. — Vue nébuleuse. — De l'héméralopie (ou cécité crépusculaire). — De la nyctalopie (cécité diurne). — Du nystagmus. — Rétinoscopie phosphénienne. — Des différences entre les deux yeux au point de vue de la sensibilité. — Hyperesthésie rétinienne.

§ 68. **Des amblyopies** (32). — Après avoir passé en revue les principales formes de troubles visuels, conséquences de vices ou d'anomalies de la réfraction ou des mouvements mutuels des deux organes, nous rencontrons sur notre route les troubles qui prennent leur origine dans des altérations des tissus profonds, et mettent en cause l'intégrité de la transparence des milieux ou la sensibilité même de l'œil.

Ces troubles consistent dans une diminution plus

ou moins marquée de l'acuité (§ 32) tant centrale que périphérique, et s'accompagnent, en outre, de nombre de symptômes secondaires qui peuvent mettre le médecin général sur la voie des altérations profondes.

Ce point seul nous occupera ici ; la détermination exacte de ces altérations étant du ressort précis et immédiat de l'ophthalmoscopie.

§ 69. **Des interruptions dans le champ visuel périphérique et dans la continuité des images.— Hémiopie.** —Les interruptions circonscrites ou étendues dans le champ superficiel de la vision, ne sont pas des circonstances indifférentes dans la symptomatologie des affections des yeux. Leur importance s'étend souvent jusqu'à signaler des altérations sérieuses, non-seulement de la rétine et du nerf optique, mais du cerveau lui-même.

Une des premières recherches à instituer dans toute amblyopie, consiste à déterminer si elle est générale, c'est-à-dire embrassant toute l'étendue de la surface sensible, ou seulement partielle. En second lieu, il conviendra d'établir si l'abolition partielle a son siége au centre ou à la périphérie. Enfin, dans une autre classe de faits, l'interruption de la vision comprend la moitié exacte du champ visuel ; c'est l'*hémiopie*.

Ce symptôme, connu depuis longtemps dans une de ses formes et dans une de ses significations, reconnaît, en réalité, plusieurs origines, et peut induire en erreur s'il n'est pas l'objet d'une étude attentive. D'une manière générale, il indique que l'un des nerfs optiques est altéré, et que toute la moitié de la rétine desservie par lui est dépourvue de sensibilité; le cas de Wollaston est célèbre, nous n'y reviendrons pas.

Mais il convient de savoir qu'une interruption de sensation peut être localisée dans une moitié de l'œil par une altération anatomique: le décollement de la rétine par exemple, dans une de ses phases, a souvent pour symptôme l'abolition de la vision dans la moitié exacte de la demi-sphère visible.

Un vaste scotome semi-central, résultat de l'absorption d'un épanchement choroïdien, produira les mêmes sensations et s'offrira sommairement sous le même aspect.

On comprend que le pronostic dépend essentiellement de la nature de la cause, et qu'il exige dès lors l'intervention de l'ophthalmoscope.

§ 70. **Réduction excentrique du champ de la vision.** — L'abolition du champ visuel dans ses régions périphériques est un fait pathologique relati-

vement nouveau. C'est à peine, il y a seulement quelques années, si les physiologistes avaient idée que nous vissions normalement par toute la surface de la rétine. Or, l'étude attentive de la pathologie, en précisant cette propriété, est venue nous apprendre, en outre, qu'un des symptômes les plus graves des amblyopies diverses, c'est précisément la perte de la sensibilité périphérique, perte progressive par laquelle le champ de la vision, graduellement rétréci, finit par se réduire à l'axe même de l'organe. C'est ainsi que se manifeste la singulière anomalie visuelle présentée par certains malades capables encore de lire, de distinguer de loin les grands objets, et de près les petits, mais, d'autre part, dans l'impossibilité de se diriger dans la rue ou sur une place, privés qu'ils sont de la faculté de s'orienter (§ 10).

Pour se représenter ces malades, on n'a qu'à fermer un œil et à armer l'autre d'un long tuyau étroit. Le tuyau permettra la vue parfaitement distincte de tout objet situé sur son axe, mais rendra presque impossible de trouver un objet dont on ne reconnaîtrait pas la place les yeux fermés.

L'altération de la vision périphérique s'observe régulièrement dans plusieurs affections des plus sérieuses, dont elle forme une des premières périodes

séméiologiques : nous citerons le glaucome, l'atrophie progressive de la rétine et des nerfs optiques, la rétinite pigmentaire, enfin certaines affections cérébrales.

§ 71. **Interruptions centrales (scotomes).** — Les lacunes observées dans la région centrale se rencontrent également dans quelques-unes des affections que nous venons de nommer, mais elles se rapportent le plus fréquemment à des altérations matérielles et localisées dans la rétine et la choroïde. Nous avons signalé plus haut celles qui accompagnent si habituellement le staphylôme postérieur ou choroïdite par ectasie dans ses degrés élevés. Sous ce chef étiologique, ces interruptions ont une importance notable, tant par leurs effets définitivement acquis que par le pronostic inquiétant qu'elles révèlent, celui de la myopie progressive.

§ 72. **Photopsie. Chromopsie. Spectres oculaires.** — Les sensations visuelles subjectives telles que la photopsie (apparition d'anneaux, d'éclairs lumineux), la chromopsie (vision colorée), certaines impressions spectrales, n'ont plus, au point de vue de l'amblyopie, la signification toujours sérieuse que ces symptômes avaient autrefois. Ils se rattachent

plutôt, comme nous l'avons dit, aux états congestifs des membranes mêmes de l'œil, dans ceux particulièrement qu'accompagne une certaine tension du globe; on les note aussi dans l'hyperesthésie rétinienne. Il y a lieu cependant de prendre en grande considération l'apparition des éclairs rapides, des anneaux lumineux, des pluies d'étoiles qui accompagnent si souvent le glaucome. Ici l'intérêt est trop grand pour que le médecin s'endorme ; un diagnostic précis est nécessaire et exige l'intervention d'une ophthalmoscopie expérimentée, qui tranche le doute entre une simple hypérémie des membranes profondes et l'imminence glaucomateuse.

§ 73. **Vue nébuleuse.** — La vue nébuleuse ou comme à travers la fumée, son amélioration au crépuscule, sont, comme on sait, des présomptions de cataracte commençante ; les symptômes suivants corroberont cette présomption : ce sont les images multiples, quoique confuses, des objets brillants comme les becs de gaz, les lumières, etc.; l'exagération du spectre étoilé du cristallin, qui change la flamme d'une lumière en soleils multiples, ou l'entoure de nombreuses branches stellaires. La vue se couvrant plus ou moins subitement d'un *nuage*, d'un voile, qui persistent, devra faire songer à la rétinite. Bref,

toute sensation de cette nature indiquera au médecin qu'une obscurité s'est développée sur un point quelconque des milieux transparents. Ce sera à l'ophthalmoscope à préciser le diagnostic.

§ 74. **De l'héméralopie.** — Cette forme d'altération de la sensibilité spéciale s'accompagne ordinairement d'un ordre de symptômes qui, à toutes les époques, ont vivement frappé l'attention des observateurs et ont été considérés comme constituant à eux seuls une maladie nettement définie ; nous voulons parler de l'héméralopie ou cécité nocturne, ou plutôt encore *cécité crépusculaire*. Sans vouloir aller jusqu'à prétendre que l'héméralopie ne puisse constituer une entité morbide exceptionnelle, il est cependant permis d'affirmer que, dans la généralité des cas bien observés, ce trouble visuel n'est autre chose que le témoignage d'une diminution plus ou moins marquée de la sensibilité rétinienne ; elle indique un commencement d'amblyopie. Si l'on observe avec attention les malades, on remarque que l'amblyopie commençante, quelle que soit son origine, s'accuse d'abord le soir ou dans toutes circonstances dans lesquelles la lumière se trouve en déficit, nous ne disons pas nulle. L'héméralopie n'est qu'un premier signe de la diminution générale de l'acuité

de la vue. Ainsi considéré, ce symptôme devra donc attirer toute l'attention du médecin, il devra le faire songer à la rétinite pigmentaire, au glaucome, à l'atrophie du nerf optique.

L'héméralopie n'a pas néanmoins invariablement un caractère aussi grave ; on lui reconnaît des allures passagères dans des circonstances assez communes où elle affecte, par exemple, la forme épidémique, comme dans les pays chauds, dans les contrées paludéennes, à la suite de débilitations prolongées. Dans ces cas cependant il y a évidemment aussi amblyopie ; mais l'affaiblissement rétinien n'y est pas organique, et il disparaît avec la cause qui l'a produit.

§ 75. **De la nyctalopie.** — En regard de l'héméralopie, il est d'usage de placer la nyctalopie ou cécité diurne.

Dans les cas rares où l'on est à même de l'observer, on aura à rapporter ce symptôme ou à une altération de la fonction nerveuse, ou à une cause mécanique. Dans le premier ordre de faits, nous rangerons l'amblyopie périodique comme les intoxications palustres en savent produire, ou bien encore l'hyperesthésie rétinienne. La nyctalopie des prisonniers subitement rendus à la lumière est assurément de ce genre.

La nyctalopie peut admettre également une cause mécanique. L'amélioration de la vue au coucher du soleil est souvent l'indice d'une cataracte centrale qui se forme. Le myosis s'accompagne aussi quelquefois de ce même phénomène: cédant devant la diminution de l'éclat d'un jour lumineux, l'iris permet l'accès de faisceaux de lumière plus volumineux et moins irritants.

§ 76. **Du nystagmus**. — On sait qu'on désigne sous ce nom une mobilité constante des globes occulaires sur laquelle la volonté n'a point d'empire.

Ces mouvements sont de deux sortes : les uns purement choréiques et à mettre sur le compte d'un trouble de l'innervation. Dans ce cas, le malade, malgré la rapidité des mouvements de ses yeux, est apte à fixer ou du moins y voit nettement, et est capable de préciser très-exactement la position relative des objets.

Dans le plus grand nombre des cas, il n'en est pas ainsi, et le nystagmus consiste dans l'oscillation perpétuelle d'yeux qui ont le sentiment de la lumière, mais qui cherchent en vain un point ou une direction plus accusée que les autres pour s'y arrêter. Sous cette forme, le nystagmus est la conséquence d'une amblyopie centrale absolue et d'une

amblyopie périphérique relative et datant, en général, des premières années de l'existence. C'est le plus souvent le symptôme d'un amblyopie congénitale.

§ 77. **Rétinoscopie phosphénienne.** — Dans toutes ces circonstances, la recherche des phosphènes peut trouver sa place comme moyen supplémentaire de diagnostic. Cette méthode est même particulièrement indiquée dans les cas de diminution excentrique de la vision se manifestant simultanément avec l'anesthésie cutanée soudaine, circonstance dans laquelle certaines régions de la rétine, reconnues insensibles à leur stimulant spécial, la lumière, ont au contraire répondu à la pression phosphénienne. Il n'y a de meilleur guide à suivre en cette étude délicate que le beau traité spécial de notre savant ami M. Serres d'Uzès.

§ 78. **Des différences entre les deux yeux.** — L'observation journalière des affections de la vue, tout en établissant d'une manière générale que la construction originelle des deux yeux est approximativement la même, que les anomalies congénitales de la réfraction statique s'y manifestent communément sous les mêmes aspects, nous apprend cependant que les maladies acquises, quand bien même elles se voient appelées à parcourir, à droite

et à gauche, les mêmes phases, ne s'y montrent pas constamment des deux côtés au même degré.

Il n'est point rare qu'un affaiblissement sérieux de la fonction se soit produit dans un œil, sans que l'autre y ait aucunement participé, et tous les jours nous rencontrons des malades chez lesquels un seul organe fonctionne, et qui ne s'en doutaient même pas.

Or, il est du plus haut intérêt d'être averti aussitôt que possible de l'établissement d'une amblyopie; premièrement parce que toute maladie est plus facile à conjurer dans ses premières périodes qu'à une époque avancée, secondement parce que, même légère au début, le temps lui imprime des caractères presque ineffaçables. Voyez ce qu'est devenu un œil strabique, exclu de la vision pendant vingt années : l'absence d'exercice l'a tué.

Si l'on songe d'ailleurs à l'immense intérêt qui s'attache à être informé en temps utile d'une tendance glaucomateuse, d'une disposition à l'atrophie progressive, etc., on comprendra que nous insistions sur le conseil suivant :

Dans toute famille héréditairement compromise sous le rapport de la vue, le médecin ordinaire doit surveiller avec attention le fonctionnement de chaque œil, et s'assurer, par l'exercice alternant, de la condition réelle de chaque organe.

§ 79. **Excès de sensibilité ou hyperesthésie rétinienne.** — On rencontre souvent des malades présentant, d'une manière générale, les symptômes de l'asthénopie, tant accommodative que musculaire, et chez lesquels la cause optique ou la cause mécanique manquent absolument. Un caractère commun qu'ils présentent, c'est l'aversion pour la lumière, dans les très-hauts degrés, et alors la photophobie (car elle mérite ce nom), s'accompagne de violentes douleurs orbitaires ou oculaires (5e paire); il s'y joint aussi de la photopsie, de la chrupsie, etc.

Dans de moindres degrés, l'aversion pour la lumière se marque simplement par une certaine horreur des images nettes. En ces circonstances, s'il y a anomalie de réfraction, le verre propre à la corriger et qui procure l'image parfaite n'est pas supporté.

Cet état est d'ailleurs encore mal connu et attend un corps d'observations plus complet.

Il convient assurément de ranger dans cette classe certains états asthénopiques désignés sous le nom d'accommodation douloureuse, et dans lesquels la lumière ou plutôt la fixation, après des efforts d'accommodation anormaux, est devenue intolérable pour la rétine.

III

SYMPTOMES DIVERS FRÉQUENTS DANS LES AFFECTIONS OCULAIRES.

Mouches volantes. — Mouches fixes. — Images multiples (polyopie uni-oculaire). — Mydriasis. — Myosis. — Images irisées. — Du daltonisme.

L'absence de netteté dans les images, les troubles fonctionnels que nous venons de passer en revue, ne sont pas les seuls sujets de plaintes que, dans le même ordre de faits, le médecin ait à recevoir de ses clients. Joints à quelques-uns des précédents, ou se présentant isolément, il en est quelques autres qui ne laissent point que de préoccuper fortement les malades, et dont il est bon, à tous égards, que le médecin ordinaire connaisse et puisse apprécier la signification. Dans ce nombre il faut placer : les mouches volantes, les mouches fixes, les images multiples, les images irisées, la mydriase, le myosis, la micropie, la macropie, le daltonisme ou l'achromatopsie. — Nous allons passer en revue ces divers éléments, dont il est à désirer que tout praticien ait l'interprétation familière.

§ 80. **Mouches volantes.**— On nous demande, et même assez fréquemment, quelle signification doit être attachée aux phénomènes de vision entoptique connus sous le nom de *mouches volantes.*

Cette question a été récemment fort discutée, et les conclusions auxquelles on est arrivé en différents endroits ne nous ont pas paru exemptes de quelque exagération ; les unes en un sens, les autres en un sens opposé. Nous avons, au § 94 de notre Précis de la réfraction, exposé brièvement l'état de la science à cet endroit. Les mouches volantes consistent en de petits corps plus ou moins pâles, ou, au contraire, plus ou moins accusés, qui se meuvent devant les yeux dans des conditions assez ordinairement semblables. Quand la personne qui en est tourmentée porte les yeux sur des surfaces assez étendues et uniformément éclairées, chaque mouvement de l'œil s'accompagne de l'apparition subite dans le champ de la vision de petits chapelets granuleux de la forme de perles grises ou blanchâtres, qui se déplacent avec l'organe ; puis, dès que celui-ci s'arrête, on voit ces petits corpuscules rétrograder, descendre, et revenir vers la position initiale qu'ils occupaient. Très-peu accusés, à peine perceptibles, ils prennent le nom de spectres perlés, qui les peint parfaitement.

Dans cette mesure, ils ne sont que le premier degré d'exagération de conditions physiologiques. On peut en effet les faire apparaître dans un œil sain en plaçant devant celui-ci une carte percée d'un très-petit trou d'épingle, et tenue à un centimètre environ de l'œil, en face d'une surface uniformément éclairée.

Réduites à ces proportions d'une légère exagération du phénomène physiologique, ces images entoptiques ne doivent nullement inquiéter; elles n'indiquent guère plus qu'un peu de plénitude choroïdienne, un peu de congestion de l'organe.

Mais lorsqu'elles deviennent persistantes, plus foncées, que le sujet les aperçoit constamment, et dans des conditions d'éclairage assez variables, que les chapelets, les rubans qu'elles dessinent augmentent en longueur, que leur teinte grise se prononce davantage, ce ne sont plus là des phénomènes seulement physiologiques; on y verra les signes d'une véritable congestion choroïdienne, et peut-être même de la membrane sensible, car le siége exact de ces granules voyageurs n'est pas irréfutablement fixé. Ce qui n'est pas douteux, c'est que ce symptôme se rencontre presque constamment dans les hypérémies chroniques de la choroïde; il est constant dans les anomalies de la réfraction qui ont

amené la turgescence de l'organe, dans la myopie progressive, par exemple, comme aussi dans l'asthénopie consécutive à l'hyperopie ou à l'astigmatisme.

On considérera donc ce symptôme comme l'indice d'un état morbide, mais non pas terrifiant (en cela les malades s'en exagèrent l'importance) comme était l'interprétation sans fondement que lui avait attachée Maître-Jan (hallucination de la vue). Seulement le médecin devra y avoir égard pour la direction à donner à l'hygiène oculaire de ses malades.

Il existe enfin un troisième état dans lequel on ne trouve plus seulement de petits chapelets fins et déliés qui passent dans le champ de la vision, mais bien des corps plus étendus en surface et soumis, avec les mouvements de l'œil, à des déplacements bien autrement notables. Ces corps représentent des portions de membranes, des toiles d'araignée, de véritables corps opaques, traversant avec plus ou moins de régularité le champ de la vision.

Ici, il n'y a pas à s'endormir; ces phénomènes répondent à la présence de véritables corps flottants dans l'humeur vitrée. Ils sont, ou l'exagération des degrés que nous venons de décrire, ou la manifestation du passage dans l'hyaloïde des détritus qui suivent un épanchement sanguin dans la rétine ou

la choroïde. Le médecin y verra donc le signe d'un commencement de ramollissement du corps vitré, état des plus sérieux, et qui doit fixer sa préoccupation.

§ 81. **Mouches fixes (scotomes).** — La mouche *fixe* (ou scotome) a été déjà l'objet de notre attention sous le titre d'« interruption dans le champ visuel » (§ 71); seulement le scotome proprement dit est une interruption d'une petite étendue.

Ses causes se rencontrent dans des épanchements sanguins, dans des exsudats choroïdiens ou rétiniens, dans des lacunes éprouvées par la sensibilité rétinienne, par suite de l'atrophie de ses propres éléments, ou de ceux sous-jacents de la choroïde. D'après cette étiologie générale, nous n'avons pas besoin d'insister sur l'importance du symptôme au point de vue du pronostic.

§ 82. **Images multiples. — Polyopie uni-oculaire.** — La diplopie proprement dite peut être le fait d'un seul œil ou résulter d'une dissociation des deux yeux. Dans les deux circonstances, la signification du symptôme est très-différente et mérite d'être précisée. En fermant un œil, on s'assure promptement de la nature de la diplopie; si elle

persiste après la fermeture de l'un des yeux, c'est qu'elle est un effet uni-oculaire. Dans ce cas, elle indique d'une manière absolue le désaccord entre la distance de l'objet et l'état de la réfraction chez le sujet. Si ce dernier est connu du médecin comme myope ou hyperope, l'état anormal de la réfraction peut suffire à expliquer l'anomalie survenue; mais si jamais il n'y a eu à observer chez lui d'état de la réfraction anormale, c'est l'accommodation qui est en cause : il y a paralysie du muscle ciliaire (§ 41).

Nous verrons plus loin (§ 112) la signification qui doit être attachée à la diplopie binoculaire ou qui n'existe que lorsque les deux yeux sont ouverts.

Nous laissons de côté la diplopie uni-oculaire due à des facettes de la cornée, à des luxations du cristallin, et dont le mécanisme est depuis longtemps classique.

Nous ne mentionnerons pas davantage une autre cause de polyopie uni-oculaire récemment formulée, et que son auteur attribue à une véritable hallucination de la rétine ou des centres nerveux. L'hallucination cérébrale peut tout se permettre, ses modes d'agir sont trop peu connus pour qu'on y conteste rien, comme aussi pour qu'on s'y montre affirmatif. Quant à la rétine, la conception d'une sensation double sur un même élément nerveux (bâtonnet)

semble plutôt une hallucination de l'auteur que de la membrane; elle est absolument incompatible avec la propriété fondamentale du bâtonnet: la notion de la direction et de l'extériorité (§ 3 et 4).

§ 83. **Mydriasis (dilatation exagérée de la pupille).** — Pour peu que la paralysie du muscle ciliaire soit accusée, il est rare que l'iris n'y participe point. Le sujet est alors plus ou moins mydriatique, et se plaint, comme nous l'avons vu (§ 41), de *micropie.*

Semblables symptômes ne sauraient donc être accueillis légèrement: ils annoncent la parésie ou la paralysie présente du système accommodateur; et ces altérations nerveuses sont trop souvent les avant-coureurs de la paralysie plus sérieuse des muscles moteurs mêmes de l'œil.

§ 84. **Myosis (rétrécissement exagéré de la pupille).** — Ce symptôme, l'inverse du précédent, est produit par l'excès d'action du sphincter sur les fibres radiées. Il suit le plus souvent le spasme du muscle accommodateur, donnant ainsi un signe d'une valeur analogue (mais inverse) à la mydriase.

Alors, et par un mécanisme aussi aisé à comprendre, il s'accompagne de *macropie* (41).

Les relations qui unissent le système musculaire de l'iris et de l'accommodation au système nerveux ganglionnaire et au système spinal, ne devront pas être non plus perdues de vue, à l'occasion de ces deux symptômes mydriasis et myosis.

Le médecin s'expliquera aisément la présence de la mydriase dans tout état de dépression évidente du système cérébro-spinal, et le myosis dans un état semblable du système du grand sympathique.

Les états irritatifs de ces deux systèmes étant moins connus dans leur symptomatologie, on peut bien soupçonner que l'irritation du système spinal amène le myosis, comme celle du système ganglionnaire, la mydriase. Mais, à cet égard, des propositions formelles, vraies peut-être en physiologie expérimentale, seraient encore téméraires au point de vue de la séméiologie pathologique.

§ 85. **Des images irisées (chrupsie).** — Le mécanisme de l'irisation des images a été décrit au § 18. Toutes les fois qu'on aura lieu de le constater, on devra donc penser qu'il y a absence d'harmonie entre l'accommodation de l'œil et la distance de l'objet visé, ou bien encore qu'il y a asymétrie dans l'œil.

Le premier cas ressortit plus spécialement à de

forts degrés d'anomalie de la réfraction ou à la paralysie de l'accommodation.

Le second a été décrit sous le titre *astigmatisme*.

§ 86. **Du daltonisme ou achromatopsie (cécité pour certaines couleurs).** — On désigne sous ce nom l'inaptitude totale ou partielle à ressentir l'impression des couleurs, et par suite à les distinguer l'une de l'autre.

Cet état est jusqu'à présent congénital : il n'a encore pu être rattaché à aucune lésion anatomique que l'on pût constater, ni relié à aucune condition morbide originelle ou acquise. Sous ce rapport, il ne saurait donc encore être l'objet d'une recherche séméiologique, et n'a d'autre importance ici qu'à titre de fait ressortissant à l'histoire naturelle, mais assez fréquemment rencontré dans la pratique.

IV

ANOMALIES DANS LA VISION BINOCULAIRE OU ASSOCIÉE.

Leur manifestation. — Du strabisme. Définition. — Du strabisme simple ou double. — Du strabisme apparent. — Le strabisme est à déviation permanente ou variable. — Du strabisme permanent ou à déviation constante. — Du strabisme d'angle variable. — Interprétation de ces différences. — Du strabisme avec diplopie. — De l'abstraction psychique des images. — Ses effets sur l'œil dévié. — Étiologie générale du strabisme. — Les déviations les plus communes sont liées à des anomalies de réfraction. — Avant d'être permanents ces strabismes passent par une phase d'intermittence. — Mécanisme de la production du strabisme permanent dans les affections nerveuses. — Thérapeutique et hygiène. — Des louchettes. — Exclusion d'un œil. — Des prismes. — Des lunettes. — De la ténotomie. — Ses résultats. — Du strabisme apparent. — De la ténotomie dans l'asthénopie musculaire. — Du strabisme à déviation variable des paralysies musculaires. — De la diplopie binoculaire. — Son traitement.

§ 87. **Anomalies de la vision binoculaire ou associée.** — Le défaut d'accord entre les puissances motrices des globes oculaires se manifeste d'une manière générale par deux ordres de symptômes : l'un objectif, le *strabisme;* le second subjectif, la *diplopie.*

Parlons d'abord du strabisme.

§ 88. **Du strabisme.** — La vision binoculaire simple se fondant sur le rapport exact des deux axes optiques principaux avec le point visé, on dit qu'il y a *strabisme* toutes les fois que l'image de l'objet visé étant dessinée au pôle même de l'un des yeux, se trouve, dans l'autre œil, dans une position excentrique par rapport au pôle de ce dernier.

Dans de telles circonstances, le strabisme est dit *interne* ou *convergent*, si l'image fausse ou excentrique appartient à la moitié *interne* de la rétine.

Si le rapport est inverse, le strabisme est *divergent* ou *externe*.

§ 89. **Du strabisme simple ou double.** — Le strabisme est simple ou double ; cette expression veut dire que, dans certains cas, la discordance des axes optiques ne se borne pas à un défaut d'harmonie entre eux, mais que ces axes optiques affectent, en outre, chacun un rapport vicié avec les limites de l'ouverture orbitaire (celle-ci étant d'ailleurs normale).

Cela posé, nous dirons qu'un strabisme ancien est presque toujours double.

§ 90. **Du strabisme apparent.** — Le strabisme peut n'être qu'apparent ; cette circonstance tient à

ce que, normalement, la disposition de la cornée offre un axe un peu divergent relativement à l'axe même de la vision; de telle sorte qu'on peut dire que régulièrement les yeux affectent une légère divergence apparente.

Cette apparence divergente est plus prononcée chez l'hyperope; elle l'est moins et disparaît même, chez le myope, tant que, dans l'un et l'autre cas, le strabisme réel, inverse, n'y a pas pris naissance.

§ 91. **Le strabisme est permanent ou variable.** — Le strabisme peut être fixe, constant dans son degré, constant dans sa manifestation; il peut être, au contraire, variable dans son degré, variable aussi quant aux époques de sa manifestation. Dans ce dernier cas, il prend le nom d'intermittent ou périodique.

§ 92. **Du strabisme permanent.** — Le strabisme fixe se caractérise par ce fait que la déviation de l'un des axes optiques, par rapport à l'autre, demeure la même dans toutes les directions du regard. Dans ce cas, quand on couvre l'œil qui fixe, l'autre se redresse pour fixer à son tour. Le premier se met alors, sous la main qui le couvre, dans la déviation qu'affectait premièrement l'œil strabique.

§ 93. **Du strabisme à angle variable.** — Dans le strabisme à angle variable, la déviation n'est point la même dans toutes les directions du regard ; nulle pour certaines positions de l'objet fixé, la déviation apparaît quand on porte l'objet dans une certaine direction et augmente avec la distance qu'on lui fait parcourir dans cette direction.

§ 94. **Interprétation de ces différences.**— Cette allure des yeux, différente dans les deux circonstances, indique que, dans le premier cas (strabisme fixe ou permanent), l'innervation musculaire est la même des deux côtés; la déviation tient donc uniquement à une disproportion dans les longueurs musculaires. Dans le second cas, au contraire, c'est l'innervation qui est inégalement répartie à droite et à gauche, lors des mouvements associés : l'affection est donc sous la dépendance d'une modification nerveuse de l'ordre des contractures actives ou des paralysies.

§ 95. **Du strabisme avec diplopie.**— Cette dernière espèce de déviation est le plus souvent accompagnée de la présence de doubles images. Il naît de là une telle perturbation dans l'acte visuel que le malade sacrifie souvent de lui-même un œil, ou

affecte, pour se débarrasser de la diplopie qui l'assiége, les attitudes les plus bizarres en apparence. Ces attitudes se lient cependant très-expressément avec l'espèce de mouvement paralysé et suffisent la plupart du temps à la faire diagnostiquer.

§ 96. **De l'abstraction psychique des images.** — Le strabisme permanent (ou concomitant) est exempt de cette complication. Les axes optiques des deux yeux faisant entre eux constamment le même angle, un même axe secondaire dévié est constamment en rapport avec l'axe optique de l'œil sain. Toute la région commune aux deux champs visuels, le territoire de la vision binoculaire, siége obligé des images doubles, est neutralisé dans l'œil dévié. L'image qui y est dessinée n'est point perçue ; le sensorium s'habitue à ne la point voir. C'est ce que l'on a nommé l'*abstraction psychique*. Mais l'image apparaît au moment où l'on couvre l'œil sain, et c'est pour cela que l'autre se redresse pour fixer à sa place.

§ 97. **Ses effets sur l'œil dévié.** — La neutralisation habituelle et chronique de la partie centrale de la rétine et d'une région excentrique plus ou moins étendue, amène presque invariablement à sa

suite l'affaiblissement graduel de la sensibilité spéciale, ou l'amblyopie de cet organe. Après vingt ans de cette neutralisation, l'œil strabique est trop souvent presque absolument amaurotique.

Il importe donc grandement, quand un strabisme n'est encore qu'intermittent ou périodique, de ne point le laisser passer à l'état de permanence. Si l'on ne se décide pas à l'opérer, il convient de le transformer, par l'occlusion alternative des yeux, en strabisme alternant, jusqu'à ce que l'opération puisse être pratiquée. Par là on prévient les mauvais effets d'une neutralisation trop prolongée.

§ 98. **Etiologie générale du strabisme.** — L'étiologie du strabisme fixe ou permanent ou concomitant repose sur les origines suivantes :

	Proportions sur 100.
Prépondérance native du groupe de l'adduction sur celui de l'abduction, liée très-fréquemment à l'hyperopie, ou bien prépondérance inverse liée à la myopie	60
Affections spasmodiques et paralytiques des muscles de l'œil donnant lieu d'abord à un strabisme variable........	15
Ophthalmies,— taies sur la cornée, traumatisme........	15
Amblyopie grave d'un œil suivie souvent d'un strabisme divergent de cet œil..............................	5
Causes inconnues..............................	5
	100

§ 99. **Les déviations les plus habituelles sont liées à des anomalies de réfraction.** — Ces résultats numériques devaient donner à penser : ils témoignent de ce fait important que, dans l'immense majorité des cas, le strabisme est lié à une anomalie de la réfraction statique ou propre à l'œil. Cette relation, analysée de près, peut être présentée sous la formule suivante :

Dans les yeux affectés de déficit de réfraction, (hyperopes), il existe très-fréquemment une prépondérance native des muscles de la convergence sur ceux de l'abduction.

Dans ceux affectés, au contraire, d'excès de la réfraction (myopes), on rencontre non moins fréquemment la prépondérance inverse.

En d'autres termes, le strabisme convergent (de beaucoup le plus fréquent) est, dans les deux tiers des cas, associé à l'hyperopie.

Inversement, le strabisme divergent s'observe la plupart du temps en compagnie de la myopie.

§ 100. **Avant d'être permanents, ces sortes de strabismes sont intermittents.** — Dans les deux cas on remarque qu'avant que la déviation soit devenue confirmée et permanente, le défaut d'harmonie passe par une période d'intermittence. Le sujet,

dont les axes sont réguliers, lors du regard distrait, devient strabique dès que son attention se fixe.

Avec le temps, cet état de déviation devient permanent.

§ 101. **Mécanisme de la production du strabisme dans les affections nerveuses.** — On voit dans le tableau ci-dessus quelle petite place relative tient, dans l'étiologie générale du strabisme, l'ordre d'affections auquel on attribuait, il y a vingt-cinq ans, la presque totalité des cas : les affections nerveuses, paralysies et contractures. Elles n'y figurent que pour le chiffre de 15 p. 100 environ. Dans ces cas le strabisme définitif est le résultat de la longue durée du strabisme paralytique : les muscles nourris longtemps à l'état de raccourcissement dynamique finissent par être raccourcis de fait. Aussi voit-on la déviation persister quand la cause première, la paralysie nerveuse, a disparu.

— Nous ne parlerons pas ici des déviations en haut et en bas, parce que d'abord elles sont bien moins communes que celles en dehors et en dedans, et en second lieu parce que ces espèces de strabismes n'ont point encore d'histoire physiologique.

§ 102. **Thérapeutique et hygiène.** — La ques-

tion du strabisme est, de nos jours, comme abandonnée, — en France, s'entend. L'éclat des innombrables insuccès opératoires, qui ont formé le bilan de la bruyante époque de l'inauguration de la myotomie oculaire (1841-1842), avait jeté sur cette méthode un discrédit si universel qu'aujourd'hui encore les résultats les plus saisissants ne sont accueillis chez nous qu'avec la réserve qui s'attache à quelque exhibition exceptionnelle. On ignore trop généralement encore ici les progrès accomplis dans cette ligne depuis que le ténotome, mis à sa véritable place, n'a plus droit de paraître qu'à la suite du compas.

La brillante découverte de la myotomie avait, sous certains rapports, devancé son heure : la chirurgie avait pris le pas sur la physiologie spéciale, et, le couteau à la main, tranchait, raccourcissait les organes moteurs de l'œil, avant d'avoir appris à connaître les lois de leur fonctionnement.

Les quelques propositions qui précèdent et dans lesquelles sont résumés très-brièvement les rapports qui rattachent le strabisme à la dioptrique oculaire, suffisent à donner une idée des progrès réalisés par la science dans cette question, et l'aspect nouveau sous lequel celle-ci s'offre désormais à nous ne peut que frapper vivement les esprits.

Toute observation de strabisme doit reposer préalablement sur une analyse fonctionnelle de la vue du sujet. A la lumière fournie par cette analyse, sera décidée la question de la conduite à tenir, comme à cette même lumière a été discutée, au point de vue des faits et des principes qui les résument, la valeur des différents moyens opposés jusqu'ici au strabisme et le choix à faire entre eux dans chaque espèce de déviation.

Les différents moyens qui ont été préconisés pour remédier au strabisme sont : l'usage des louchettes, l'emploi de prismes déviateurs, les lunettes, l'exclusion de l'œil sain pour forcer l'œil strabique à l'exercice, enfin la myotomie.

Examinons ces différentes méthodes.

§ 103. **De l'emploi des louchettes.**— On désigne sous ce nom des coquilles ou demi-sphères ovoïdes embrassant par leur contour toute la région antérieure de l'orbite, et portant à leur centre un petit orifice de la largeur d'une pupille de moyenne grandeur. Leur objet était d'obliger l'œil dévié à se placer en rapport avec la pupille artificielle ainsi créée, et par suite à reconquérir une position harmonique avec l'œil sain.

L'effet produit était la vision alternative de l'un

à l'autre œil, avec persistance de la déviation sous l'écran qui les couvrait. Eu égard à l'abstraction psychique ou neutralisation de la région binoculaire de la vision, acquise par l'œil dévié, les écrans perforés ne faisaient, en effet, rien plus que d'exclure alternativement chaque œil de la vision.

§ 104. **Exclusion d'un œil.** — On ne pouvait donc raisonnablement rien espérer de plus de l'emploi des louchettes que de l'exclusion de l'œil sain au moyen d'un bandeau; moyen qui ne peut remplir d'autre indication que de conserver à l'œil dévié son acuité au moyen d'un exercice obligatoire, mais qui n'a aucune influence sur la déviation, sauf peut-être, si le strabisme est à déviation variable; dans ce cas, l'exclusion de l'œil sain ne peut qu'augmenter la déviation relative.

§ 105. **Emploi des prismes.** — Si nous passons de là à l'emploi des prismes et de tous autres moyens dont l'objet est de changer la direction des rayons incidents, pour les offrir à l'œil dévié sous une inclinaison en harmonie avec la sienne, nous serons amené à une conclusion également défavorable. Les prismes et autres procédés déviateurs produisent souvent des effets merveilleux dans les premières

phases de leur emploi. Ils ramènent alors des déviations souvent exagérées au degré même de la disproportion musculaire qui leur a donné naissance. On croit alors toucher au succès : mais, arrivé à la limite que nous venons de dire, on rencontre l'un des écueils que voici : ou les derniers degrés de la déviation sont invincibles, ou, vaincus, ils donnent lieu à l'asthénopie par insuffisance musculaire.

Or l'asthénopie musculaire est une affection fort dangereuse, et dont le strabisme constitue fréquemment une sorte de cure spontanée. L'usage des prismes n'a fait autre chose que de reconstituer la maladie première, dont le véritable traitement est cette opération même de la strabotomie à laquelle tous les moyens palliatifs ont pour objet de soustraire le malade.

§ 106. **Des lunettes au point de vue du strabisme.** — Le rapport de fréquence qui s'observe entre les déviations strabiques et les anomalies de la réfraction (99), la synergie physiologique qui tient sous des lois harmoniques l'accommodation et la convergence mutuelle des axes optiques, ont conduit à employer les verres convexes dans le but de corriger le strabisme convergent. Ce moyen a réussi quelquefois, dans la période d'intermittence, et est

souvent de rigueur après la ténotomie quand il reste encore un léger degré de prépondérance musculaire du côté de l'adduction.

C'est dire qu'il est permis de l'essayer dans ladite période d'intermittence, quand on a lieu de penser que la prépondérance des muscles internes n'est que d'un faible degré. Mais, dans la phase confirmée, il est absolument sans effet. L'essai des lunettes convexes dans le strabisme intermittent convergent ne devra être maintenu que tant que son efficacité sera évidente sur la vision associée simple; pour peu que le strabisme persiste, il sera indiqué de recourir sans délai au procédé suivant : la ténotomie.

§ 107. **De la ténotomie.** — Aujourd'hui des milliers d'exemples ont suffisamment établi que le seul remède du strabisme concomitant ou permanent est dans la ténotomie. L'opération, telle qu'on la pratique actuellement, consiste dans la simple séparation des attaches du tendon à la sclérotique, sans déperdition de longueur musculaire. La réparation a lieu par la greffe du tendon rendu libre, à quelques millimètres en arrière de la première insertion. Le succès de cette opération, pour ainsi dire constant aujourd'hui, est tout entier dans le respect de l'intégrité de la capsule de Ténon. L'extrémité antérieure

du muscle encore libre, contenue, bridée dans son passage à travers la capsule de Ténon, est maintenue en rapport avec le globe oculaire, la sclérotique, à quelques millimètres (soit de 1''' à 1''' ½) de l'insertion première. Elle ne peut dès lors se greffer qu'à cette même distance de son implantation originelle. Dans le procédé ancien, le muscle, coupé dans sa longueur, en arrière de la capsule, flottant dès lors librement dans les graisses du fond de l'orbite, allait se greffer là où il pouvait. Voilà le secret de ces transformations si fréquentes d'un strabisme interne en strabisme externe ou réciproquement.

Le recul de l'extrémité tendineuse libre est aujourd'hui limité à 1 ligne ½ ou 2 lignes de sa première situation. C'est la mesure même du redressement que l'on peut se proposer d'obtenir par une seule ténotomie. Les faits observés nous permettent en effet de conclure que, presque sans exception, une déviation angulaire de 13 à 26°, ou de 1 à 2 lignes, sera corrigée par *une* ténotomie; qu'il en faudra *deux* pour triompher de trois lignes de déviation (ou bien une ténotomie pour chaque œil); et qu'enfin il faudra une 3e et une 4e opération pour des déviations de 4 à 5 lignes ou de 45 à 60°.

§ 108. **Ses résultats.**— Par là on réalise, dans la

moitié des cas, la vision binoculaire simple, c'est-à-dire la reconstitution même de la vision physiologique; on rend en réalité, au malade, un œil qui pouvait être considéré, non-seulement comme nul, mais comme *perdu.* Dans le reste des cas, on ne procure qu'un effet cosmétique ou d'harmonie extérieure, quoique souvent on obtienne, en outre, la cessation d'une pression oculaire anormale, source de nombre d'accidents secondaires de la famille de l'asthénopie.

§ 109. **Du strabisme apparent.** — Si le strabisme réel, c'est-à-dire celui défini par l'impossibilité de la fixation commune et simultanée des deux pôles des yeux sur un même point, appelle évidemment l'intervention de l'art, il n'en saurait être de même du strabisme apparent.

Ce dernier se différencie du précédent en ce que, quand on couvre l'œil sain, l'œil dévié ne se redresse pas, quoique dans toutes les directions du regard il accompagne fidèlement son congénère. La sensibilité de l'organe plus ou moins diminuée n'y est cependant pas éteinte; et quand on a couvert l'œil sain, l'œil dévié, sans se redresser, donne pourtant sur la situation relative des objets des indications parfaitement justes. L'ophthalmoscope révèle dans

ces circonstances une lésion de la tache jaune qui rend ce point de la rétine inférieure en sensibilité au point qui s'est spontanément offert comme pôle supplémentaire. La discordance des yeux n'est donc, en ces cas rares, qu'une apparence ; et l'on ne saurait, à la légère, se proposer de rectifier cette apparence en sacrifiant la vision binoculaire, et à sa suite l'œil dévié lui-même. Seul, l'extrême désir de plaire chez une jeune femme pourrait justifier un pareil sacrifice.

§ 110. **De la ténotomie dans l'asthénopie musculaire.** — La ténotomie se voit au contraire tout à fait indiquée dans les circonstances inverses, dans le strabisme non apparent, mais dynamique, défini plus haut sous le nom d'insuffisance musculaire (§ 57).

L'insuffisance avec asthénopie n'est, en effet, autre chose qu'un strabisme en puissance, mais vaincu momentanément par l'impérieux besoin de la vision simple avec les deux yeux. L'image double ne peut être neutralisée, le sensorium trouve dans le système nerveux des forces pour la fusionner avec sa semblable ; mais ces forces sont excessives, elles surmènent l'organe et bientôt compromettent son intégrité. Dans ces circonstances, quand l'insuffisance

est trop élevée pour admettre l'emploi des prismes ou des verres concaves, il n'y a d'autre ressource que l'exclusion d'un œil ou la ténotomie. Les résultats de cette dernière opération sont du reste des plus remarquables. On a là le véritable traitement chirurgical de la myopie progressive (1).

§ 111. **Du strabisme à déviation variable de la paralysie musculaire.** — Le strabisme concomitant ou permanent ne doit pas être confondu avec l'obliquité d'un œil dont l'angle de déviation varie avec les positions de l'objet qui fixe l'attention. Dans le premier il y a simple disproportion de longueur musculaire, mais l'influx nerveux envoyé aux deux organes pour les actes associés est en même quantité à droite et à gauche. Dans le strabisme à angle variable, la variation de l'angle montre à elle seule que l'influx nerveux est différent pour les muscles associés de droite et de gauche. Ce dernier est donc la conséquence d'une lésion de l'innervation : il ressortit à l'ordre des paralysies.

Tant que le strabisme à déviation variable n'est point passé à l'état de permanence, tant que sa cause première est toujours présente, cette affection

(1) *Ann. d'ocul.*, 31 décembre 1866.

se distingue par un caractère plus saillant encore que la désharmonie apparente; nous voulons parler de la *diplopie binoculaire* ou présence de doubles images.

§ 112. **Diplopie binoculaire.**— Ce symptôme en effet peut être considéré comme un signe assuré de paralysie musculaire. Il précède, et souvent de plusieurs jours, le strabisme apparent, dénotant la simple *parésie* des muscles dès le premier moment de son existence. La position relative des images doubles suffit en outre à elle seule pour conduire au diagnostic différentiel de toutes les paralysies de ces muscles.

Les images sont-elles croisées; le strabisme est divergent; aux images homonymes correspond, au contraire, le strabisme convergent absolu ou relatif; dans le regard associé en haut, si les doubles images sont d'inégale hauteur, la plus élevée appartient à l'œil en retard sur le mouvement en haut; comme lors du regard associé en bas, l'image double la plus basse appartient à l'œil dont le mouvement en bas est insuffisant.

La paralysie de la troisième paire s'accompagne ordinairement de celle de l'accommodation (§ 41), et donne lieu à tous les symptômes décrits sous ce

dernier chef. Dans ce cas, dans lequel intervient la polyopie unioculaire, les images sont parfois multiples, les deux genres de diplopie se trouvant associés.

On voit par là que le médecin doit porter la plus grande attention aux images doubles quand elles se présentent chez un malade; il peut presque à coup sûr y reconnaître le début ou l'accomplissement subit d'une paralysie musculaire.

§ 113. **Traitement de la diplopie binoculaire.** — Il serait en dehors de notre cadre de parler *in extenso* des diverses méthodes thérapeutiques qui peuvent être dirigées contre la paralysie musculaire et son symptôme le plus saillant, la diplopie. Nous dirons seulement que la chirurgie a fait pour cet ordre de maladies une véritable conquête dans l'art de déplacer les insertions des muscles des yeux en avant de leur point premier d'implantation, au moyen de simples modifications de la ténotomie. Ajoutons enfin qu'au point de vue palliatif, les verres prismatiques sont souvent du plus précieux secours contre les troubles et la gêne extrême qui suivent la présence des images doubles.

V

LUNETTES. — INSTRUMENTS MODIFICATEURS DE LA RÉFRACTION, DE LA QUANTITÉ ET DE LA QUALITÉ DE LA LUMIÈRE. — DE LA NATURE ET DE L'USAGE DES LUNETTES.

Des lunettes. Leur objet. — Des instruments qui modifient la quantité de réfraction. Verres collectifs, verres dispersifs. — Ces verres agissent secondairement sur la quantité de lumière. — Leur influence sur la grandeur de l'image rétinienne. — Des verres de lunettes d'après la forme de leur surface. — Rapport de la longueur focale au rayon de courbure. Numérotage. — Verres périscopiques. — Influence des verres positifs sur la position du champ de l'accommodation. — Rapports du verre convexe avec la vision monoculaire. — Influence des verres négatifs sur la position du champ de l'accommodation.— Des verres cylindriques. — Des verres prismatiques. — De la matière servant à la confection des verres. — Des montures. — De l'écartement des verres dans ses rappor's avec celui des yeux. — Des instruments modificateurs de la quantité de lumière. Lunettes sténopéiques. — Des conserves, ou verres colorés. — Les verres colorés sont-ils favorables à l'œil sain. — De la jumelle d'opéra et de ses effets. — De l'usage des loupes dans l'amblyopie.

§ 114. **Des lunettes.** — Nous ne ferons pas à nos lecteurs l'injure de définir ou plutôt de décrire ces instruments. Mais il nous sera permis de rappeler

qu'ils ont, suivant leur forme ou leurs qualités, l'un des trois objets suivants à remplir.

Modifier l'inclinaison des rayons lumineux à leur incidence sur la cornée; modifier la quantité de lumière; modifier sa couleur.

§ 115. **De l'action des verres de lunettes comme modificàteurs de la quantité de réfraction, verres collectifs ou positifs, verres dispersifs ou négatifs.**— 1° La modification éprouvée par les rayons incidents sur la cornée, quant à leur inclinaison, produit, dans le mécanisme de la formation de l'image rétinienne, exactement le même effet qu'un changement en plus ou en moins dans la force réfringente de l'appareil dioptrique oculaire. A ce point de vue, les verres qui diminuent la divergence ou inclinaison mutuelle des rayons incidents *ajoutent* à la réfraction du système; ils sont dits *collectifs* ou *positifs*. Inversement, les verres qui augmentent cette divergence, diminuant la quantité de réfraction du système, on les nomme *dispersifs* ou *négatifs*, à cause de cette dernière propriété.

§ 116. **Leur action sur la quantité de lumière.** — En même temps qu'ils agissent en plus ou en moins sur la quantité de réfraction de l'appareil, les

verres positifs et négatifs exercent aussi une certaine action sur la quantité de lumière ou de rayons qui, tout étant égal d'ailleurs, devront pénétrer dans l'œil. On en comprendra aisément la raison : plus le cône de rayons pénétrants est convergent, plus il contiendra de rayons pour une même surface d'ouverture de la pupille.

Il suit de là que les verres positifs, en ajoutant à la réfraction de l'œil, ajoutent également à la quantité de lumière qui y pénètre, et qu'inversement, les verres négatifs, en diminuant la réfraction, diminuent en même temps la somme des rayons destinés à dessiner par leur réunion l'image de chaque point visible.

§ 117. **Leur action sur la grandeur de l'image.** — En même temps qu'ils produisent ces deux effets, les verres positifs reportent quelque peu en avant le centre optique du système, tandis qu'au contraire, les verres négatifs le repoussent en arrière. Ce mouvement du centre optique agrandit l'image, dans le premier cas, la réduit, la rend plus petite dans le second.

§ 118. **Des verres de lunettes d'après la forme géométrique de leur surface.** — Chacun

sait que les verres ordinaires de lunettes appartiennent à la forme sphérique ou plano-sphérique.

Dans les verres collectifs l'épaisseur décroît du centre à la circonférence. Elle suit la marche inverse dans les verres négatifs. Ainsi quand nous parlerons d'un verre collectif ou positif, nous aurons en vue un verre (fig. 7) :

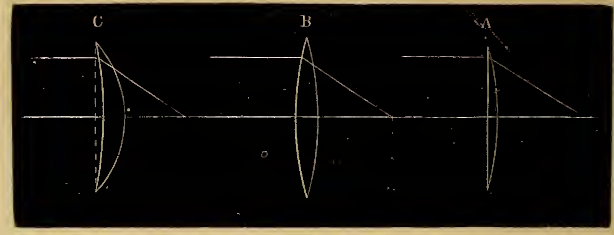


Fig. 7.

1° *Biconvexe*, c'est-à-dire terminé de part et d'autre par une surface sphérique convexe, généralement la même (*B*);

2° Plano-convexe, dans lequel l'une des faces est plane (*A*);

3° Convexo-concave, dans lequel la face de l'émergence est concave, mais moins courbe que la surface qui correspond à l'incidence (*C*).

De même, les verres négatifs peuvent être biconcaves (fig. 8), plano-concaves, ou encore concavo-

convexes : dans ces derniers, la face qui correspond à l'émergence a une surface plus courbe que celle de l'incidence, de sorte que le verre est toujours plus épais à sa circonférence qu'en son milieu.

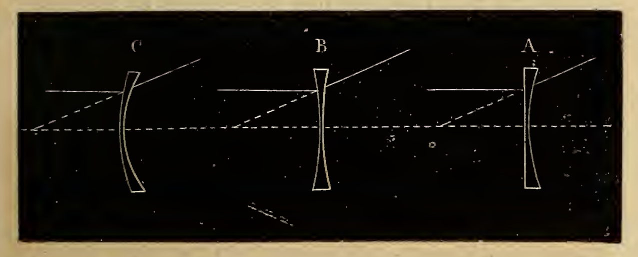


Fig. 8.

§ 119. **Rapport de la longueur focale avec le rayon de courbure**. — Dans le verre plano-convexe ou plano-concave (*crownglass*), la longueur focale est égale au *double* du rayon de la surface sphérique, dans laquelle est taillée la lentille. (Tous les *Traités de physique*.)

Si l'on accole ensemble, par leur surface plane, deux lentilles plano-convexes de même rayon de courbure ou de même longueur focale, on double évidemment la puissance réfringente de la première. On a alors la lentille biconvexe, dont la longueur focale est, par suite, égale à *celle du rayon* même de courbure de la surface sphérique.

Par contre, si l'on accole deux lentilles de même courbure, l'une plano-convexe, l'autre plano-concave, on annule tout effet réfringent, on n'a plus en effet qu'une lame de verre à surfaces parallèles. On comprend dès lors que lentilles biconvexes et lentilles biconcaves portent les mêmes numéros, quand elles ont le même rayon de courbure, puisqu'alors elles s'annulent mutuellement, et qu'on les distingue par un simple changement de signe emprunté à la géométrie : les unes portent le signe +, les autres le signe —.

Le numéro d'ordre a été choisi de façon à représenter la longueur focale elle-même. Les boîtes d'essai des oculistes se composent ainsi d'une double série de verres positifs et négatifs, s'étendant de 1 à 96 ou 100 ; c'est-à-dire comprenant depuis le verre de *un pouce* de longueur focale, jusqu'au verre de 96 ou 100 pouces de Paris.

§ 120. **Verres périscopiques**. — Les verres positifs ou négatifs terminés par deux faces courbes dirigées dans le même sens, les convexo-concaves et et concavo-convexes (voy. fig, 7 et 8), sont encore appelés périscopiques (περὶ σκοπεῖν), depuis Wollaston qui les a inventés.

Ce savant leur trouvait l'avantage, eu égard à la

courbure de la face en rapport avec l'œil, de permettre au regard de se porter plus aisément dans toutes les directions. Cela est vrai du verre négatif dans lequel le centre optique (du verre) est par là rapproché de l'œil, mais, pour le verre positif, le contraire a lieu, et dès lors l'avantage, s'il était bien de valeur, devient un inconvénient. Disons cependant que le verre négatif étant beaucoup plus souvent que le verre collectif employé pour la vision d'ensemble, il y aurait, sous le rapport de l'aberration de sphéricité latérale, balance en sa faveur. Maintenant cet avantage n'est-il point plus que compensé par l'inconvénient provenant de la double réflexion, par les surfaces concaves du verre, des images lumineuses réfléchies par la cornée elle-même. Nous éviterons de nous prononcer péremptoirement à cet égard, nous dirons seulement que nous n'avons jamais été frappé par une différence sensible d'action, entre ces verres et les verres biconvexes ou biconcaves.

Quoi qu'il en soit, l'effet sérieux de ces verres n'est en définitive que l'addition ou la soustraction d'une certaine quantité de réfraction à celle de l'appareil, et il importe de pouvoir mesurer rapidement l'effet réfringent produit par un verre donné. Or, dans leur construction, les verres périscopiques obéissent à une loi de fabrication empirique mal

définie. Ils présentent en outre cet énorme inconvénient, que leur centre optique étant en dehors d'eux, la longueur focale n'est pas la même, suivant que l'on oppose aux rayons incidents l'une ou l'autre face. Ajoutons qu'à longueur focale égale, ces verres sont, et doivent être plus lourds, ce qui exclut l'usage des verres de numéros élevés. Or, c'est précisément pour les fortes réfractions que les avantages attribués aux verres périscopiques seraient plus particulièrement précieux, s'ils étaient aussi démontrés qu'ils le sont peu.

Disons enfin, pour terminer, qu'à raison sans doute de l'obscurité qui plane sur les règles de leur fabrication, les verres périscopiques sont plus chers que les autres.

§ 121. **Modification apportée par les lentilles positives dans la position objective des limites du champ de l'accommodation.** — Les verres collectifs ou positifs convergents ont, avons-nous dit, la propriété d'accroître, plus ou moins, les images dessinées sur la rétine, en faisant avancer le centre optique du système. A cette propriété avantageuse, ils joignent malheureusement un effet qui l'est moins, celui de rapprocher en bloc de l'individu tout le champ de son accommodation, compris

dorénavant entre le nouveau punctum proximum et le foyer antérieur de la lentille. Or, s'il est toujours avantageux de se procurer des images plus grandes, il n'est pas aussi précieux d'être conduit à rapprocher, plus que de raison, les objets.

Ce rapprochement des objets dans la presbytie est assurément l'effet recherché ; mais jusqu'à une certaine limite seulement. En deçà de 8 à 10 pouces, la fonction binoculaire étant supposée normale, le rapprochement devient dangereux ; il conduit à l'excès de pression intra-oculaire. C'est dans ces considérations que le médecin devra chercher la limite au-dessous de laquelle des verres, quoique réclamés par l'insuffisance de la dimension des images ou de la réfraction, doivent être jugés comme *trop* forts. Ils ne peuvent d'ailleurs être trop forts qu'au point de vue binoculaire.

§ 122. **Un verre convexe ne peut pas être trop fort au point de vue de la vision monoculaire.** — Quant à la vision uni-oculaire, il en est tout autrement ; le rapprochement n'a plus d'effet directement regrettable, comme il a été reconnu par expérience dans les professions où un seul œil est habituellement en exercice, et s'applique à la loupe ou au microscope. Dans ces circonstances, l'œil se place

de lui-même dans la situation du plus grand relâchement possible de l'accommodation.

§ 123. **Modifications apportées à ces mêmes limites par les lentilles négatives.** — Il en est tout différemment des verres concaves. Déplaçant en arrière le centre optique du système, ils diminuent les images, effet fâcheux, mais absolument inévitable. Par voie de conséquence du même fait, ils étendent le champ de l'accommodation effective, en le déplaçant du côté des objets éloignés ; ils le restreignent, il est vrai, plus ou moins du côté des objets rapprochés. Ce dernier effet n'est assurément pas à regretter, au point de vue de la convergence binoculaire, par là soulagée. Mais la diminution notable des images dans le cas de verres forts n'est pas, dans les circonstances extrêmes, sans entraîner de sérieux inconvénients. Elle devient un empêchement, une entrave, professionnels, au même titre que la diminution de l'acuité de la presbytie élevée.

§ 124. **Verres cylindriques.** — Au nombre des verres destinés à modifier la quantité de réfraction, nous devons mentionner les verres plan-cylindriques qui, employés seuls, ou en combinaison entre eux, ou encore avec les verres sphériques, ont pour objet de modifier par addition ou soustraction (con-

vexes ou concaves), la réfraction d'un méridien, en respectant celle du méridien perpendiculaire. Tout ce que nous avons dit des verres positifs ou négatifs, d'une manière générale, s'applique aux verres cylindriques, mais en limitant l'application au méridien unique, auquel ils sont destinés.

§ 125. **Verres prismatiques.** — Nous devons en-

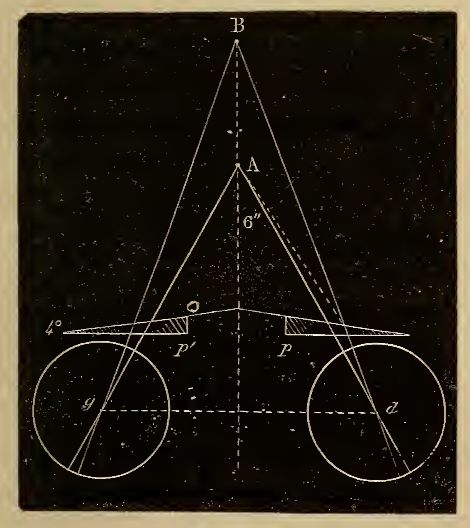


Fig. 9.

core mentionner les verres prismatiques, dont l'emploi est d'un grand intérêt dans la diplopie et dans

l'asthénopie musculaire. Ces verres, simples prismes, ne modifient en rien la réfraction ; ils n'ont d'autre effet que de déplacer les rayons qui les traversent, en les inclinant à l'émergence, du côté de leur *base*. Par là, la projection rétinienne ou sensorielle a lieu du côté de l'*angle réfringent* du verre. De sorte qu'à une position donnée (A) d'un objet, correspond, suivant le sens du prisme, un concours des axes optiques, plus éloigné, B (dans la figure), ou plus rapproché que cette position. Les prismes sont donc un moyen de faire voir un objet, ou plus près ou plus loin de l'individu, qu'il n'est réellement. Cette propriété, comme celle de faire coïncider des images doubles, est souvent d'une très-utile application.

§ 126. **De la matière dont peuvent être composés les verres de lunettes.** — La substance dont sont formés les verres de lunettes n'est pas une circonstance indifférente. Le flint et le cristal de roche sont plus durs que le crownglass, et pour cette raison leur surface ne se raye pas aussi aisément. Cette propriété n'est certainement pas à dédaigner, en ce qui concerne les verres convexes, que leur forme rend si sujets à cette cause de détérioration. Mais en regard de cet avantage offert par le flint ou le cristal de roche, il convient de tenir

compte du plus grand pouvoir dispersif de ces deux substances. Sous ce rapport, il semble que la préférence doive être donnée au crown, quand il s'agit de verres convexes ou concaves puissants : Ajoutons enfin, que le prix des verres de crown est si peu élevé, qu'il n'y a rien de plus aisé que de les remplacer, quand ils se trouvent rayés.

Quant aux verres achromatiques, ils ne sauraient être employés sous forme de lunettes. Dans les courts foyers, l'achromatisme entraîne une épaisseur, et conséquemment un poids trop grands ; et dans les verres faibles, le résultat n'est pas en rapport avec les frais.

§ 127. **Des montures.** — Il y a dans la pose des lunettes certaines conditions à remplir, et qui sont très-généralement négligées. Ainsi le plan des verres, parallèle au plan de la face dans la vision à distance, doit être incliné et demeurer perpendiculaire aux axes optiques, lorsque ceux-ci se baissent pour la vision appliquée. Les lunettes pour le travail doivent donc offrir un plan dirigé de haut en bas et d'avant en arrière.

Dans certaines circonstances l'artiste, le travailleur, doivent changer à chaque instant de point de mire. Le peintre, par exemple, après avoir jeté les

yeux sur son modèle ou sur la perspective, doit les ramener rapidement sur son ouvrage. On a souvent employé, pour réaliser dans un même instrument ce double objet, des lunettes (verres à double foyer ou lunettes de Franklin, leur inventeur) composées de deux demi-verres (pour chaque œil), mis en rapport par leur diamètre horizontal.

La moitié supérieure est destinée aux rayons parallèles, ou pour les objets distants, l'autre répond aux nécessités de la vision rapprochée.

§ 128. **De la distance des verres dans ses rapports avec l'écartement des yeux.** — Il convient aussi, d'une manière générale, que les centres des verres soient mis en rapport avec l'écartement des pupilles, lors de leur convergence la plus habituelle. Cette précaution est très-universellement négligée. Les opticiens n'ayant pas généralement de montures répondant à tous les écartements des yeux : négligence impardonnable de l'industrie, et qui montre à quel degré d'imperfection en est encore aujourd'hui cet art.

La nécessité de ce rapport exact entre la distance des verres et celle des pupilles n'est d'ailleurs ici qu'un point de départ, ce rapport devant être modifié suivant les circonstances.

Dans nombre de cas il faut, en effet, s'écarter de cette loi et décentrer les verres, d'après certaines indications du ressort exclusif de l'opthalmologiste. Suivant que le sujet a plus de facilité à accommoder qu'à converger, comme chez le myope en général, ou inversement comme chez l'hyperope, il y aura nécessité de donner aux verres un effet prismatique, dans un sens ou dans l'autre, par un écartement des verres, supérieur ou inférieur à celui des prunelles.

Ajoutons que parfois, comme dans les insuffisances réelles, cette décentration n'est pas toujours suffisante, et qu'il faut y joindre l'usage des prismes.

§ 129. **Des instruments qui modifient la quantité de lumière.** (Lunettes sténopéiques.) — Ces instruments sont de petits écrans opaques, percés de trous ou fentes, soit horizontales, soit verticales, et d'une largeur de 1 à 2 millimètres. Ils ont pour effet de ne laisser entrer dans l'œil que des quantités très-réduites de lumière (comme ferait la carte au trou d'épingle), ou de limiter les pinceaux lumineux à un seul des méridiens de l'œil.

Leur objet est de préserver la membrane sensible de l'éblouissement causé par la diffusion de la lu-

mière à son passage sur le bord, ou au travers des taies cornéales, diffusion dont l'action est une des plus défavorables que puisse rencontrer la formation des images rétiniennes. On les utilise également après l'iridectomie, la création d'une pupille artificielle, dans la mydriase, ou encore lorsqu'il existe plusieurs pupilles (polycorie) ou des synéchies.

On les applique encore avec avantage dans les hauts degrés de myopie. Elles sont alors d'un grand secours, lors de l'exclusion d'un œil, et d'une manière générale dans la vision monoculaire, en permettant un très-grand rapprochement des petits objets, propre à procurer de grandes images.

Pour la vision à distance, il est bon de remplacer le trou d'épingle par la fente horizontale, qui permet le mouvement des yeux et remplace très-avantageusement le clignement.

§ 130. **Conserves.**— On désigne sous ce nom des lunettes qui n'exercent sur la quantité de réfraction qu'une action nulle ou minime. Ce sont, soit des verres convexes très-faibles (de 96 à 72 pouces de foyer), qui sont, chez l'emmétrope même, d'un agréable usage le soir, ou quand la lumière est en déficit, soit des verres neutres d'une teinte destinée

à modifier la qualité et la quantité de la lumière pénétrante.

Ces verres offrent à divers degrés les nuances vertes ou bleues; on y ajoute quelquefois une partie de noir destiné à éteindre davantage la quantité de lumière : ils portent alors le nom de verres teinte fumée.

Le vert a été très-longtemps en faveur; on ne s'explique pas très-bien pourquoi. La teinte verte appartient à la partie moyenne du spectre; elle est donc riche en rayons jaunes, les plus irritants pour la membrane sensible et partant les moins favorables. Ce sont ces rayons qui dominent dans la lumière artificielle, et l'on sait combien elle est irritante.

La teinte bleue est aujourd'hui reconnue comme de beaucoup préférable. Cette nuance exclut l'orangé; en outre, par son rang dans la série, riche en rayons chimiques ou photogéniques, elle élimine les rayons calorifiques. Eu égard à son pouvoir réfringent, elle agit en outre un peu comme verre collectif.

Le gris fumée n'agit que sur la quantité, mais non sur la qualité de la lumière, qu'il éteint en masse, sans préférence pour l'une ou l'autre région du spectre. Il est très-bon quand on se propose d'em-

ployer la conserve colorée simplement comme écran et pour faire une sorte d'obscurité. Mais lorsqu'on a en vue de soulager directement la rétine, ou par voie réflexe la choroïde, sans nuire à la netteté de la vision, le bleu, plus riche en éléments photogéniques, doit être préféré.

§ 131. **Les conserves ou verres colorés sont-ils favorables à l'œil sain?** — On nous demande souvent si les conserves bleues ou vertes sont des moyens de conservation applicables à l'œil sain. La réponse n'est pas douteuse. Un œil sain doit demeurer en rapport régulier avec son stimulant naturel, la lumière, élément le plus nécessaire à sa conservation. Il n'y a donc lieu à faire usage des conserves teintées que dans des circonstances exceptionnelles où l'on pourrait avoir à subir pendant trop longtemps un éclat excessif, comme en pourrait présenter un voyage au désert ou dans les steppes neigés du Nord ; des amblyopies, des irritations de la rétine ont été observées dans ces circonstances (insolation, — *snow-blindness*). En dehors de ces cas rares, le verre coloré doit être considéré comme un remède, et réservé aux yeux dont les membranes sont en souffrance. C'est au médecin qu'il appartient de les prescrire.

§ 132. **De l'usage de la jumelle d'opéra.** — Il existe un instrument très-répandu et dont l'usage journalier, eu égard à l'indifférence qui préside à sa construction, n'est pas sans amener souvent bien des inconvénients pour l'intégrité de la vue ; nous voulons parler de la jumelle d'opéra. Dans la jumelle d'opéra, deux images semblables sont offertes en parallélisme au-devant de chaque œil sur les axes de l'instrument. Lors du parallélisme des axes optiques, c'est-à-dire lorsque le regard naturel se fixe sur un objet distant, la vision binoculaire simple a lieu sans effort, l'accommodation de chaque œil étant au maximum de relâchement. Si les tuyaux des jumelles ont un écartement parfaitement égal à celui des pupilles, lors du regard à l'horizon, les conditions de la vision régulière seront réalisées, lorsque la jumelle est au point. Mais si cet écartement est différent, il y a production d'images doubles : homonymes, si l'écartement des tuyaux est supérieur à celui des yeux, croisées dans le cas contraire. Or à partir du parallélisme des axes optiques, les yeux ont généralement beaucoup plus de peine à fusionner des images homonymes légèrement écartées, que des images croisées séparées par le même intervalle. Il est donc extrêmement important de ne se servir que de jumelles dont l'écartement soit au plus

égal à celui des yeux, et, bien plutôt, un peu moindre que cette distance. Des jumelles plus écartées doivent être absolument proscrites. Sous ce rapport, nous devons recommander l'emploi de jumelles mobiles sur un axe intermédiaire, et qui peuvent être rapprochées l'une de l'autre, proportionnellement à l'écartement des yeux. Comme en général on se passe souvent l'instrument d'une personne à une autre, cette disposition doit être préconisée. Toute jumelle dont l'écartement est supérieur à celui des pupilles est un instrument dangereux.

§ 133. **De l'usage des loupes dans l'amblyopie.** — Nous avons vu que lorsque l'acuité de la vision était réduite aux proportions de l'amblyopie, il était souvent indiqué d'exclure, ou momentanément ou à jamais, l'un des yeux de la fonction, la convergence binoculaire devenant incompatible avec la distance à laquelle l'objet doit être placé pour fournir des images suffisamment grandes. Dans ces cas, on conseille à l'amblyope l'usage d'une loupe destinée à procurer l'accroissement désiré dans la dimension des images. Une des meilleures combinaisons à employer à cet effet, comme dans toute circonstance où il est utile de réveiller par l'exercice une rétine paresseuse, c'est la loupe de Fraünhofer, reprise en

ces derniers temps, par de Graefe. Cet instrument se compose de l'association de deux lentilles convexes, l'une de 4 pouces, l'autre de 6 pouces de longueur focale, lesquelles séparées par un intervalle de 1 pouce, équivalent à peu près à une lentille de 2″. Cette combinaison offre moins d'aberration de courbure qu'une lentille simple de même foyer, et a l'avantage de pouvoir être tenue à une distance plus grande de l'objet et de l'œil.

VI

CONCLUSION. — HYGIÈNE DE LA VUE NORMALE DANS LES APPLICATIONS A COURTE DISTANCE.

Hygiène de l'œil sain lors de la vision rapprochée. — Conséquences du trop grand rapprochement des objets. — De l'influence de la lumière au point de vue de sa quantité. — De l'influence de la lumière au point de vue de sa qualité. — Rappel de quelques remarques antérieures.

§ 134. **Hygiène de l'œil sain lors de la vision rapprochée.** — Trois éléments actifs principaux entrent en jeu pour la réalisation de la fonction visuelle :

1° La réfraction dynamique ou accommodation;

2° La synergie des deux yeux dans l'acte de leur convergence mutuelle;

3° La lumière sous le rapport de sa quantité et de sa qualité.

On comprendra que nous ne fassions pas figurer ici la réfraction statique que nous supposons nécessairement normale, ses anomalies ayant fait l'objet de chapitres spéciaux. Nous ne nous occupons donc

que des éléments dynamiques dont la bonne harmonie est l'objet même de l'hygiène.

Une des premières lois qui régissent le dynamisme musculaire est la suivante: Si pour être conservé en état de puissance et de bon usage un muscle doit être soumis à un exercice régulier, on doit cependant éviter de le maintenir sous des tensions trop prolongées; il est nécessaire de lui procurer des alternatives fréquemment renouvelées d'activité et de repos.

Dans la mécanique animale, la locomotion a généralement pour organes des leviers solides (osseux) auxquels sont appliquées la puissance et la résistance. La simple ténacité de ces leviers suffit à supporter l'effort, et leur intégrité n'est généralement pas compromise par l'exercice des forces naturelles. Les leviers en jeu dans l'appareil de la vue sont de tout autre nature : ce sont des poches membraneuses remplies de liquides et dont le contenu réagit sur les enveloppes; ces enveloppes, elles-mêmes, sont des trames vasculaires ou sensibles, particulièrement délicates. Il y a donc dans ces conditions nécessité de ménager les leviers tout autant, sinon plus, que les puissances qui leur sont appliquées. Seconde raison de poser ce principe absolu d'hygiène oculaire : point d'occupation prolongée qui ne soit cou-

pée par de fréquents intervalles de repos, par exemple par la suspension du travail pendant quelques minutes toutes les demi-heures.

§ 135. **Conséquences du trop grand rapprochement des objets.** — Ce que produit l'application prolongée, bien plus énergiquement encore l'amènera l'occupation binoculaire sur objets trop rapprochés. On a vu (§ 56 et 57) les effets de la convergence mutuelle des axes optiques dans le cas d'insuffisance des droits internes. Eh bien, la simple convergence physiologique elle-même ne doit pas être tenue pour exempte de faits de cet ordre. Toute convergence amène un excès plus ou moins marqué de compression du globe, et cet excès est d'autant plus sensible que le plan des axes optiques s'écartera davantage du plan de l'horizon. D'où deux principes importants : tenir l'objet de l'application aussi éloigné des yeux que possible (30 à 35 centimètres) ; 2° le placer le plus qu'il se pourra dans le voisinage du plan horizontal des yeux.

La lecture dans le décubitus dorsal est particulièrement dangereuse à ce point de vue ; elle ne l'est pas moins sous le rapport des congestions passives que cette attitude entraîne dans les régions supérieures.

Or, nul organe n'est plus apte que cette éponge appelée la choroïde, à en ressentir les effets. Aussi convient-il, dans toutes les occupations, d'observer une attitude droite et dégagée. Ce qui ne veut pas dire qu'il faille tenir les yeux élevés au-dessus du plan horizontal; le maintien de l'attention dans cette direction n'est pas moins défavorable sous le rapport de la pression oculaire. Une station plus ou moins prolongée dans un musée suffira pleinement à convaincre de cette vérité.

§ 136. **De l'influence de la lumière au point de vue de la quantité.** — Comment fixer la question de quantité entre l'œil et la lumière? La mesure est ici une question de race et d'acclimatement. Quand un œil de Londres descend à Nice ou à Naples, il s'entoure de voiles verts, de parasols doublés de même couleur; en marchant, il cherche les abris et tient ses regards fixés plutôt sur l'ombre portée par son propre corps ou son « *umbrella* » qu'il ne les laisse errer sur le sol flamboyant qui l'environne. Or, à côté de lui son guide, sans autre protection qu'un large chapeau de paille, promène indifféremment ses yeux sur les objets qui l'entourent. La quantité de lumière normale n'est donc pas la même pour les acclimatés de latitudes différentes; et il est con-

venable lors des émigrations et des voyages de tenir compte de ces différences. Dans ces circonstances, il sera donc sage de préparer graduellement l'organe à une acclimatation nouvelle au moyen de voiles protecteurs ou des conserves colorées. Mais hors ce cas et lorsque la lumière et l'organe sont dans des rapports harmoniques de climatologie, l'un est le stimulant né de l'autre et ils ne réclament pas d'intermédiaires.

La quantité de lumière, au lieu d'être en excès, peut se trouver en déficit; cette condition est des plus redoutables pour l'intégrité de l'organe, particulièrement chez les personnes astreintes à travailler sur des objets menus et délicats. L'insuffisance de l'éclairage ne peut être compensée que par une grandeur suffisante des images, et celle-ci ne peut être procurée qu'en se rapprochant beaucoup de l'objet de l'attention. Cette circonstance est un des éléments les plus actifs de la production de la myopie (voir les n°s 56 et 57). Les anciens l'avaient bien reconnu, car ils admettaient la myopie par insuffisance d'éclairage.

Dans les classes ouvrières, il n'est pas toujours possible de se procurer un éclairage suffisant : partant, de tristes conséquences suivent dans cet ordre de faits, comme dans tous les autres, la question de

paupérisme. Mais dans les classes plus élevées, dans les établissements d'instruction secondaire par exemple, il serait inexcusable de tenir les enfants appliqués à leurs devoirs dans des salles d'études mal éclairées, comme les nôtres il y a trente ans.

§ 137. **De la qualité de la lumière.** — Ces mêmes principes seront suivis dans l'application au travail; mais ici la qualité de la lumière n'a pas moins d'importance que la quantité. Comme il n'est pas très-naturel de se mettre au soleil pour lire, nous ne nous occuperons ici que du degré de la lumière artificielle à employer.

La lumière artificielle la plus habituellement en usage (gaz — lampes — bougies) est généralement riche en rayons jaunes. Or, nous avons déjà signalé (§ 129) la qualité particulièrement irritante des rayons jaunes. Aussi est-ce dans les travaux du soir que se décèlent le plus souvent les fatigues de l'organe. Ilsera donc de bonne hygiène de s'abstenir d'occupations rapprochées le soir, ou tout au moins de n'en pas abuser. Une seconde fois, et avec une nouvelle insistance, nous dirons donc encore : jamais, jamais de lecture au lit.

Il est une seconde espèce de lumière qui par occasion a été mise en usage : nous voulons parler de

la lumière électrique. Or, d'après les expériences de MM. Foucault et Regnauld, la lumière électrique presque exclusivement composée de rayons violets, exercerait une action défavorable sur les milieux de l'œil. (1)

Quant à la lumière produite par la combustion du magnésium, elle paraît se rapprocher beaucoup de la lumière blanche ou solaire.

(1) Nous devons à l'obligeance de M. Léon Foucault quelques détails précieux sur l'influence exercée sur l'œil (et non, comme nous l'avons répété plus haut après la plupart des auteurs, sur ses milieux) par la lumière électrique. Dans de nombreuses observations, puis dans des expériences expressément répétées *ad hoc*, M. Foucault a acquis la démonstration des mauvais effets produits sur l'organe de la vue, et plus particulièrement sur son épiderme (épithélium) externe. Ce ne sont point les symptômes de la rétinite, de la choroïdite, ni de l'hyperesthésie de la membrane sensible qu'on observe, après une exposition plus ou moins prolongée de l'organe à la lumière électrique. C'est une phlegmasie de la muqueuse (conjonctivite), douloureuse comme toute conjonctivite, et compliquée d'un trouble de la cornée qui perd son poli comme dans les kératites superficielles. Cet état s'accompagne d'une rougeur érysipélateuse de la peau de la face et surtout des paupières et du front, et a une durée variable qui peut se borner à quelques heures, quand l'observation à la lumière électrique n'a pas été prolongée outre mesure. Sous ce rapport, l'effet de la lumière électrique serait très-comparable à l'insolation, au trouble de la vue (Snow-blindness) produit par une longue exposition à l'éclat de la neige. Le verre coloré à l'oxyde d'urane est d'un effet merveilleux pour se garantir de ces troubles fâcheux.

Ces deux genres d'éclairage sont d'ailleurs si peu généralisés dans leur emploi que les observations pathologiques manquent à leur endroit.

§ 138. **Rappel de quelques remarques antérieures.** — Nombre de vues ne sont point normales et que l'on croit cependant être telles ; nombre d'yeux amétropes et dont les possesseurs, loin de se croire dans un état d'infériorité, se vantent au contraire, d'être particulièrement favorisés à cet égard.

Que le médecin ne s'y trompe pas et qu'il juge des faits par lui-même.

Quand une personne âgée de plus de 45 à 50 ans, se prévaut de n'avoir jamais ressenti le besoin de lunettes pour lire le soir — ; quand des enfants nous disent : Mon père et ma mère lisaient encore sans lunettes à soixante-dix ans, concluez que ces excellents yeux étaient (à un certain degré) myopes.

Quand un homme de cinquante ans a besoin de verres relativement forts pour la lecture (au-dessus du n° 20), quand il éloigne son livre ou son journal d'une quantité supérieure (en pouces) au numéro ou foyer de ses verres, affirmez sans crainte d'erreur qu'il est hyperope.

Défiez-vous aussi, dans le cas de ces prétendues vues normales, des mouches volantes, des blépharites

chroniques qui ne seraient pas justifiées d'ailleurs par une constitution ultra-lymphatique, de ces petits orgeolets à répétition constante, de la rougeur du bord palpébral, du larmoiement après la lecture ou les applications un peu soutenues, etc... Ces symptômes sont autant de signes de la congestion des membranes internes, consécutive à l'asthénopie soit musculaire, soit accommodative.

Du reste, tous ces points ont été traités avec des détails suffisants aux articles qui les concernent, et pour éviter des redites, nous y renvoyons le lecteur.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

SECONDE PARTIE.

PATHOLOGIE FONCTIONNELLE ENVISAGÉE DANS SA SYMPTOMATOLOGIE SOMMAIRE. — INDICATIONS GÉNÉRALES QUI EN RÉSULTENT POUR LE TRAITEMENT ET L'HYGIÈNE.

DEUXIÈME CATÉGORIE.

DEUXIÈME CLASSE.

DES SUJETS QUI NE VOIENT NETTEMENT QU'A COURTE DISTANCE.

TROISIÈME CLASSE.

ASTIGMATISME OU ASYMÉTRIE DE LA RÉFRACTION.

QUATRIÈME CLASSE.

ANOMALIES FONCTIONNELLES AUXQUELLES NE REMÉDIE PAS LE TROU D'ÉPINGLE. — AMBLYOPIES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.


U. HOLZER
BINDER
BOSTON, MASS.

